



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

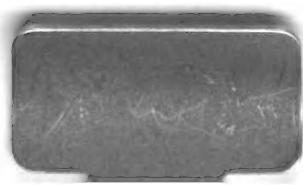
We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>









Theodosius

2269

3146

389

copy 2

٣

# هو الله تعالى

## هذا كتاب الاكرثاوندوس

بسم الله الرحمن الرحيم نستعين  
 بالله رب العالمين والصلاة والسلام على محمد وآله وصحبه الأجمعين كتاب الاكر  
 ثاوندوس هو ثلث مقالات تسع وخمسون شكلا وفي بعض النسخ نقصان شكل  
 في العلة وقد سر بقوله من اليونانية الى العربية ابو العباس احمد بن المصنف بالله وتولى نقله  
 مطاين لوفاء الجليلي الا الشكل الخامس من المقالة الثالثة ثم تولى نقل باقي غيره  
 واصحها ثابت بن قرة الحارثي مقدمة في الاكرثاوندوس يحتاج اليها  
 في من الثالثة مقدار اب اعظم من ضعف مقدار ا ومقدار د اصغر من ضعف  
 مقدار د فاقول ان نسبة مقدار ا الى مقدار د اعظم من نسبة مقدار ا الى مقدار  
 د ب هانه قليل لكن ضعفاء وضعفاء ز ح ط فلان مقدار ا باح احدهما اعظم  
 من الاخر ونسبنا الى مقدار د ط يكون نسبنا الى ح ط اعظم من نسبنا الى ح ط  
 لكن نسبة مقدار ا الى مقدار د ح اكسبه ا الى ح لان نسبة الاخر الى النسبة الا  
 المساوية يكون نسبة مقدار ا الى مقدار د ح اعظم من نسبة مقدار ا الى مقدار د ب ونسبة

اب

ب ح د ز ح ط

## المقالة الاولى

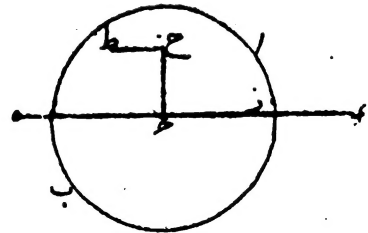
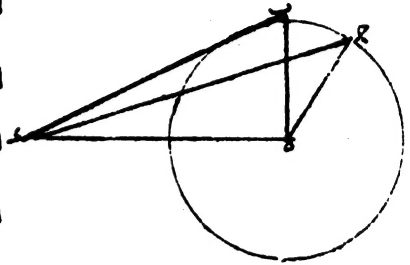
٣

التي الى مقلدوم واعظم من نسبة ابناء الى مقلدوم وقد تكون نسبة مقلدوم الى مقلدوم واعظم من نسبة مقلدوم الى مقلدوم زيكير وهو المراد المقالة الاولى اثنان وعشرون شكلا **الحرف** الكرة شكل عجيبة سطح واحد في داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى مركزها وتساوية وتلك النقطة مركزها محور **الكرة** خط مستقيم يربط بين مركز الكرة على قطبها ما طرفاء المحور **قطب الكرة** التي على الكرة تقطع على سطح الكرة يكون جميع الخطوط المستقيمة التي تخرج منها الى محيط الدائرة متساوية **الدوائر** المرسومة على الكرة المتساوية الابعاض مركزها هي التي تكون الاعداد الواقعة من مركز الكرة على سطوحها متساوية والتي عمودها اطول في ابعدها **السطح** اللذان يقال لكل واحد منهما انهما مثل من الاخرهما المقاطعان اللذان يخرج من اي نقطة يكون على فصلهما المستقيم عمودان عليه في السطحين احاطا برؤوسه حادة ومبطلهما هو تلك الزاوية والسطوح المتساوية الميول هي التي تساوي زوايا كل اثنين منهما زاوية اخرى والتي اكثر ميلا هي التي زوايا اصغر منها اقول ينبغي ان يعلم ان لنا ان نجعل اي نقطة اتفق على سطح الكرة قطبا ورسم عليه باي عدد مواضع من قطر الكرة دائرة في ذلك السطح وان تخرج اي قوس يكون الى ان يتم دائرة وان يفصل ما يساوي قوسا معلوما من قوس اعظم منها اذا كانا من دوائرين متساويتين وان لا يكون للدائرة واحدة اكثر من قطبين وان القوسين المتشابهين قوس واحدة

## المقالة الأولى

٤

واحدة متساوية الى غير ذلك مما يجري مجراه على ما يجي انشاء المسائل الاسكالا  
 اذا قطع سطح كره كان الفصل المشترك دائرة فليكن على الخط المشترك بين ذلك  
 السطح و سطح الكره ا ب ح ثم ان كان السطح القاطع مارا بمركز الكره كان البين  
 ان ذلك الفصل دائرة وذلك لتساوي جميع الخطوط الخارجة من مركز الكره  
 الى الخط المشترك ويكون مركز الكره والدائرة واحدا وان لم يكن ملائمة فليكن مركز  
 الكره د وتخرج منه عمودا على السطح وهو د ه وتخرج د ب ه ح كيف اتفق وفضل  
 د ب د ح فلان د ه عمود على السطح يكون زاوية د ب ه د ح قائمتين واذا القينا  
 من مربعي د ب د ح المتساويين لكونهما نصف قطري الكره مربع د ه والمثلث بقى  
 مربع د ب ه د ح متساويين ف د ب ه د ح متساويان وكذا ساير الخطوط الخارجة من  
 الخطاب ح فليكن خطا ب ح محيط دائرة مركزها د فلان من ذلك ان كل عمود  
 يخرج من مركز الكره ويقع على سطح دائرة ملائ الكره فهو يقع على مركز تلك الدائرة  
 وذلك ما اردنا ب زيار ان نجد مركز الكره فليقطعها سطح وليجدت دائرة ا  
 ب فان كانت عمارة بمركز الكره فقد وجدنا المركز لان مركزها واحد وان لم يكن  
 فليكن مركز الدائرة ح وتخرج منها عمودا على سطح الدائرة مارا في الجهتين ولباق  
 سطح الكره على نقطتي د ه ونصف د ه على د فهو مركز الكره والاولي ح وتخرج  
 عمودا على سطح دائرة ا ب فان وقع على غير نقطة ح فليقطع على ط فيكون ط مركز  
 دائرة ا ب وكان ح مركزها فقد وان وقع على ح كان عمودا ح ر جميع قائمتين على

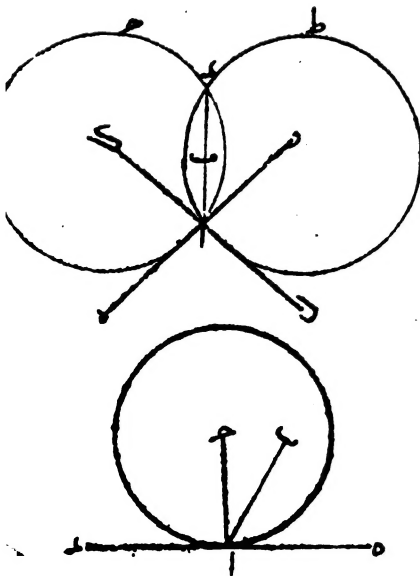
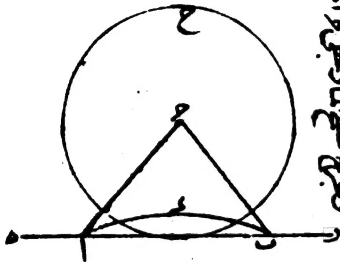


ولحد



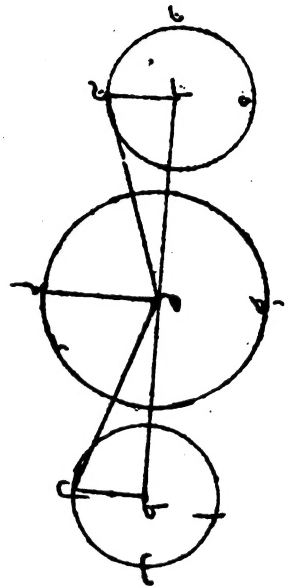
## المقالة الأولى

واحد على نقطة واحدة هي فاذن مركز الكرة هو نقطة لا غير فاذن من ذلك  
 ان كل <sup>محيط</sup> سطح دائرة يقع في كرة يكون خارجا من مركز تلك الدائرة فهو مركز الكرة  
 وذلك ما اردناه من كل سطح لا في كرة ولا يقطعها فهو بما سماه على نقطة فان لم يكن  
 ان يلاقيها على اكثر من نقطة فليدفعها على تقطع اب وليكن المركز وفضل ح ا  
 ح ب فيحدث في الكرة دائرة اح ب وفي السطح الملاقي للكرة خطاه اب ز ولان ذلك  
 السطح الملاقي لا يقع للكرة فخط اب لا يقطع الدائرة وذلك ما اردناه فاما على تقطع اب فيكون  
 الخط الواصل بين اب غير داخل في دائرة اح ب هي الحكم ثابت وذلك ما اردناه  
 ان كل خط يخرج من مركز الكرة الى نقطة التماس من سطحها فهو عمود على  
 ذلك السطح فليكن المركز ب ونقطة التماس ا والخط اب ولهم سطح كيف اتفق فخذ  
 في الكرة دائرة ام و في السطح التماس خطاه ا ز ويكون الخط مماسا للدائرة على  
 ا فيكون ب ا عمودا على ه ا ز ولهم خط اب ايضا سطح اخر فيحدث في الكرة دائرة  
 او ط وفي السطح التماس خطك ال ويكون الخط ايضا مماسا للدائرة ايضا على  
 او ويكون ب ا عمودا على ال فاذن ب ا عمود على السطح الملاقي خطي ه ا ز ال وهو  
 السطح التماس للكرة بعينه وذلك ما اردناه ان كل عمود على سطح يخرج من نقطة  
 عليها تماس سطح الكرة فهو مركز كرة وليكن نقطة التماس والعمود الخارج  
 اب فان لم يمر اب بالمركز فليكن المركز و وفضل ح ا فيكون عمودا على السطح  
 المذكور وكان اب عمودا عليه ايضا فاذن فام عمودان في جهة واحدة على  
 ب من



## المقالة الأولى

منه في هذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه و اعظم الدوائر التي تقع في الكره  
 المارة بمركزها والمساوية البعد عن المركز متساوية والتي جعلها اكثر في اصغر  
 فليكن في كره دواير ا ب ح د ه ز والمارة منها بالمركز د والباقيان متساويين  
 البعد عن المركز ا ولا وليكن المركز ه وهو مركز دائرة ه د وتخرج منها على سطح دائرة  
 ا ب ه ز عمود د ح ط ك فقطاط ك مركز دائرة ا ب ه ز وتخرج من مركز  
 الدوائر ا ب ح ط ك محيطاتها م ط ل ك فوضلع ح ل ه فيكون زاوية ا ح ط ل ك  
 قائمتين لكون ح ط ك عمودين على سطح دائرة ا ب ه ز ويكون خطوط ح ل  
 ح م ح ن متساوية لانها انصاف اقطار الكره و ح م اطول من كل واحد من  
 ل ك ن لان ح م اعني ح ل بقوى ح ط ط ل وايضا ح م اعني ح ن بقوى ح ط  
 ل ك ن فط ل ك ن متساويان لتساوي ح ط ك ولتساوي ح ل ح ن  
 فاذن دائرة ه د اعظم من دائرة ا ب ه ز وهما متساويان وايضا ليكن بعد  
 دائرة ا ب ه ز اكثر من بعد دائرة ه د اعني يكون ح ط اطول من ح ل فيكون  
 مربع ح ط اعظم من مربع ح ل ويبقى بعد السقاطهما من مربع ح ل ح ن  
 المتساويين مربع ط ل اصغر من مربع ل ك فط ل اصغر من ل ك ملائمة ا ب  
 اصغر من دائرة ه د وكذلك الحكم في غير ذلك من الدوائر وذلك ما اردناه و  
 كل خط يصل بين مركز كره و مركز دائرة تقع فيها فهو عمود على سطح تلك الدائرة فليقع  
 في كره دائرة ا ب ه د وليكن مركز الكره د ووصل د ه وتخرج في الدائرة

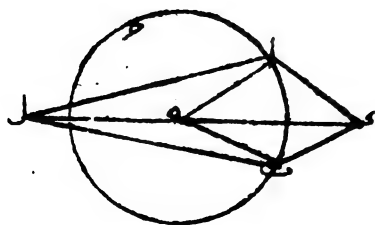
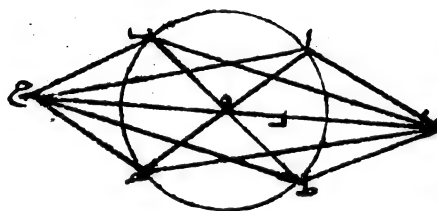
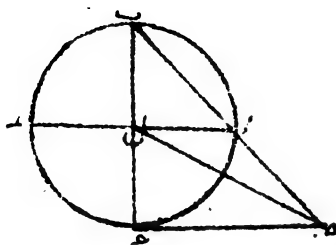


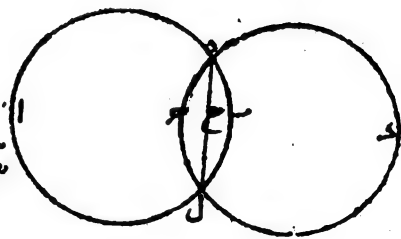
قطري

## المقالة الأولى

قطري اه دب ج و فصل به ح فلتساوى ضلعي به ح و ضلعي نب دب ح <sup>شئ</sup>  
 هب زه وكون ضلع ه ز مشتركا تكون زاوية ه دب متساويتين فاما عتمان و  
 ه ز عمود على به و بمثلد بين الزعمودين <sup>ع</sup> ضلعا على ا د فاذن هو عمود على ط ه  
 اعنى الدائرة وذلك ما ارد نأح كل عمود يخرج من مركزه على سطح دائرة يقع  
 فيها هو عمود قطبي الدائرة فليكن الدائرة اب ح ط ومركزها ه ومركز الكرة و د  
 العمود ه و يخرج على ن ح من سطح الكرة فقول انهما قطبا دائرة اب ح ط  
 ونخرج قطري اح ب ط كيف كانا و فصل زاوية ح ب ط <sup>ط</sup> ثلثا زاوية ح ب ز  
 نقطة د ا ب ا قامة و ضلع ه ز مشترك واضلاع ه ا ب ه ح ط متساوية وكون  
 اضلاع زاوية ح ط و ط متساوية وكذلك سائر الخطوط الخارجة من نقطة ز  
 الى محيط دائرة اب ح ط و بمثلد للبين ان الخطوط الخارجة من نقطة ح الى ايضا  
 متساوية فاذن د ح القطبان وذلك ما اردنا و ط كل خط يصل بين قطبي  
 يقع في كرويين مركز تلك الدائرة فهو عمود على الدائرة والبرهان والشكلا <sup>ط</sup> فاعلم  
 تقدمي كل عمود يخرج من قطبي دائرة يقع في كرة على سطح تلك الدائرة فيقع  
 على مركزها و يمر بقطبها الاخر فليكن الدائرة اب ح و احد قطبيها و لتخرج من  
 عمود ه على سطح الدائرة فنقول ه د مركزها و اذا خرج ه د من قطبيها الاخر <sup>ط</sup> فخرج  
 من ه ا ه ب كيف اتفق و فصل ه ا ب فليكون ه د مشتركا و ا ب متساوية  
 وزاويتي ه د ا ه ب قائمتين يكون في مثلثي ه د ا ه ب القاعى الزاوية ا

مساوية

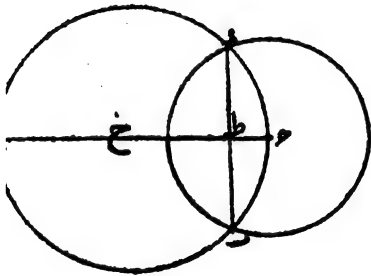
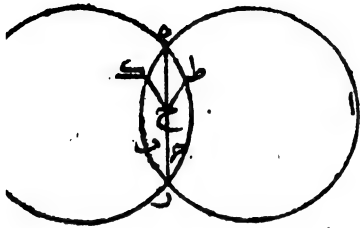


$\wedge$ 



## المقالة الاولى

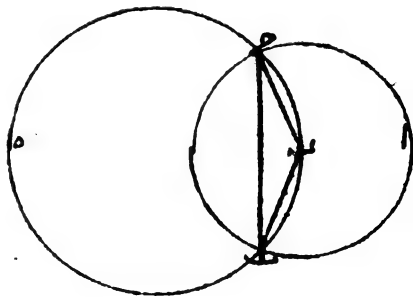
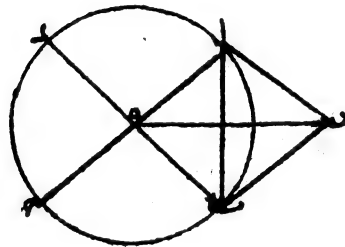
٩



به فاذن الدائرتان يتقاطعا على ز وذلك ما اردنا يحر الدوائر المتانصة الواقعة في  
 الكرة عظام فليكن في كرة د ا ب ج د نصف كل واحد منهما الاخرى على نقطتي ه  
 ونصل ه ز وهو فصلهما المشترك وقطرها ونصفه على ح في مركزها وتخرج من نقطة  
 ح عمودا على سطح دائرة ه د وهو ط د على سطح دائرة ا ب وهو ك د فهما ايمان بمركز  
 الكرة فمركز الكرة على فصلهما المشترك الذي هو ح ا حصر مركز د ا ب في ا ب ه فاذن هما  
 عظمتان وذلك ما اردناه ميل كل ابرة يقطعها دائرة عظيمة و كرة على ز و ا فاقامه  
 فالعظيمة متانصة وتعميقها فليكن العظيمة ا ب ج د والاخرى ه ب ز ليقاطعا على ق  
 ونصل فصلهما المشترك وهو ب د وليكن مركز العظيمة ك وهو مركز الكرة وتخرج من ج  
 عمود ج ط على ب د ونخرج ه د في الجهتين الى نقطتي ا ح من سطح الكرة فلان سطح دائرة ا ب  
 ح د قائم على سطح ه ب ز وذلك ايم فيه عمود ج ط على فصلهما المشترك فحط عمود ج ط  
 ه ب ز و لكونه خارجا من مركز الكرة يكون ط مركز دائرة ه ب ز و ب د وقطرها  
 فدايرة ه ب د قد نصف على نقطتي ب د وايضا الكون ج ط عمودا خارجا من مركز الكرة  
 على سطح دائرة ه ب ز فهو عمود فليتها فاما فطاما ذلك ما اردناه ب ه كل دائرة  
 غير عظيمة متانصة فليكن في الكرة ق في نقطتها على قوايم ونعيد الدائرتين ط ل ا ن  
 دايرة ب ز قد نصف على نقطتي ب د يكون ب د وقطرها ونصفها على ط فمركزها و  
 ليكن ح مركز العظيمة والكرة ونصل ج ط ونخرجها الى ا ح ط وصل بين مركز  
 الكرة ومركز دائرة ب ه ب يكون عمودا على سطح دائرة ه ب ز و سطح دائرة ا ب ه

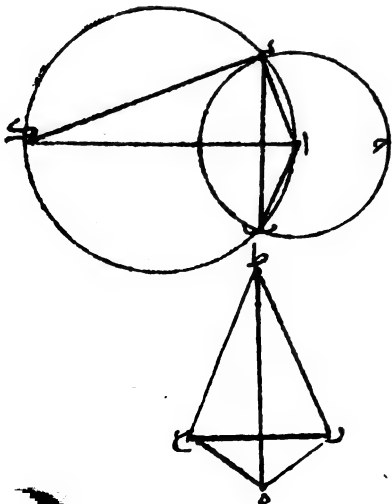
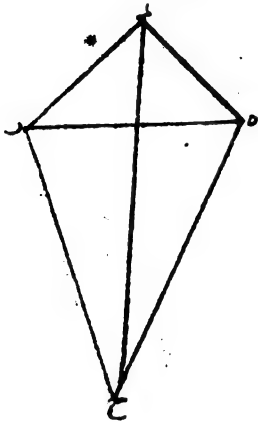
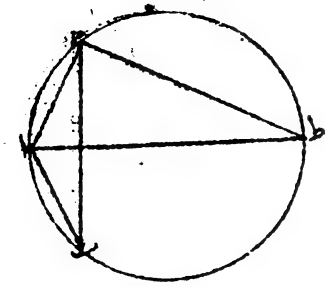
قد

## 31



## المقالة الاولى ١١

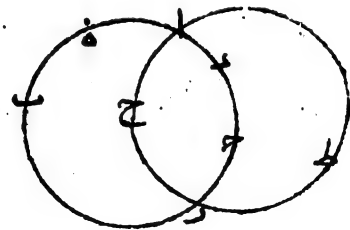
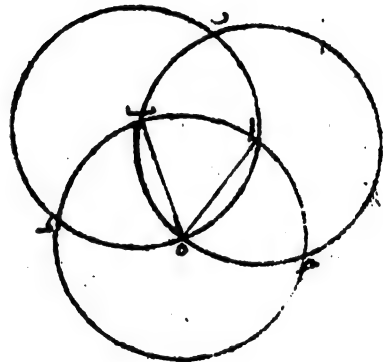
وبه قطرهما ولان دائرة ب د حه العظمى من تقاطع دائرة ا ب د هي تضمها ايضا  
 ح فلان زاوية ا ب د حه يتناسفان فالدائرة ا ب د عظمى من ذلك ما اردناه **ط**  
 زيدان بخل خط مساوي القطر دائرة معا ومنه في كرة فليكن الدائرة ا ب د فلتعلم على محيطها  
 ثلث نقط هي ا ب د كيف اتفق ونصل بينها ونجعل مثلث د ه ز على ان يكون د ه ثل  
 ا ب ود ز مثل ا ح وه فمثل ب د ه ونخرج من ه ز على د ه ز عودي ح ز ح الى ان  
 يتلاقيا على ج ونصل ج د ه فهو مساوي لقطر دائرة ا ب د لاننا اذا اخراجنا قطرهما وهو  
 ا ط ووصلنا ح ط كانت زاوية ا ط ح ه متساوية لزاوية ا ب د اعني زاوية د ه ز وانا  
 قوسا د ا ب مخطوطة اربعة اضلاع د ه ح ز الذي زاوية ا ح ط والمقابلين فزاوية  
 كانت زاوية د ح ز ايضا مساوية لزاوية د ه ز فيكون في مثلث ا ط ح د ح ز زاوية ا  
 ا ط ح د ح ز متساويتين وزاوية ا ح ط د ح ز قائمتين ونصل ا ج د ز متساويين  
 فيكون لذلك ا ط د ح متساويين وذلك ما اردناه **ك** زيدان بخل خط  
 مساوي بالقطر دائرة معا ومنه فلتعلم على سطح الكرة نقطتين كيف اتفقتا وهما ا ب ز  
 على قطب ا وبعيد ا ب دائرة ب د ح وليكن ز ح مساوي بالقطرهما ونرسم مثلث د ه ز  
 ح على ان كل واحد من ه ز ح مثل ا ب وهو المساوي لقطر دائرة ب د ح  
 ونقيم عودين على ه ز ح ونخرجهما الى ان يتلاقيا على ط ونصل ط د ه فهو قطر الكرة  
 لاننا اذا اخراجنا سطح ا ب د وبعيد ا ب دائرة ا ب د من العظام و  
 نخرج فيها قطر ا ك وهو قطر الكرة ونصل ا د ا ب د فلان ا ب د متساويان



## المقالة الأولى

١٢

ثم مساويان له زح وبه الذي هو قطر ا ب ه بمساو لنح يكون زاوية ا ب ه  
 اعني زاوية ا ك د مساوية لزاوية زح للمساوية لزاوية ه ط ح كما هو في مثلث ا ك د  
 ه ط ح متساويان وزاوية ا ب ه ح ط فاما ب ه ط فاما ب ه ط فاما ب ه ط فاما ب ه ط  
 فضلا الك ط مساويان فقط قطر الكره وذلك ما اردناه كما زيد ان نرسم دائرة  
 عظيمة تمر بقطبين معلومين على سطح كره وليكن القطبان ا ب فلو كانتا على طرفي قطر  
 قطام من الممكن ان نرسم دوائر عظيمة غير متساوية مارة بهما وان لم يكن كذلك  
 رسمنا على قطبا ب وجعلنا مربع يقع في اعظم دوائر الكره دائرة ه ح د وعلى قطب  
 وسجلنا المربع دائرة زح فاما عظمتان وصل ا ب ه فاما عظمتان وان لم يكن  
 مثل مثل المربع ونرسم على قطب ه وسجلنا دائرة ان د في غير نقطة التساوي  
 ه ا ب وهي عظيمة ايضا لان الخط الخارج من قطبها الى محيطها مساو لاضلع المربع  
 وذلك ما اردناه **ك** زيد ان نجد قطب دائرة معلومة في كره فليكن الدائرة  
 ا ب ه ولنعلم على محيطها نقطة ا كيف اتفق وتصل منه قوسين متساويين هما ا د ا ه  
 ونحذف قوس زح على زح ان لم يكن دائرة ا ب ه عظيمة فالدائرة على خطي ا ز دائرة  
 از ط من العظام فهي نصف دائرة ا ب ه التي ليست بعظيمة لان ا د مساو لاه ز و  
 لذلك يقطعها على قوايم وتمر بقطبها ونحذف ا ز على فح قطر دائرة ا ب ه وان كانت  
 دائرة ا ب ه من العظام نصفنا ا د على ه ورسمنا على قطب ه وسجلنا دائرة ا ز ط  
 فهي لا تمر بنقطة ز لان كل واحد من ه ا ح و د ه دائرة عظيمة ولا يمكن ان يكون

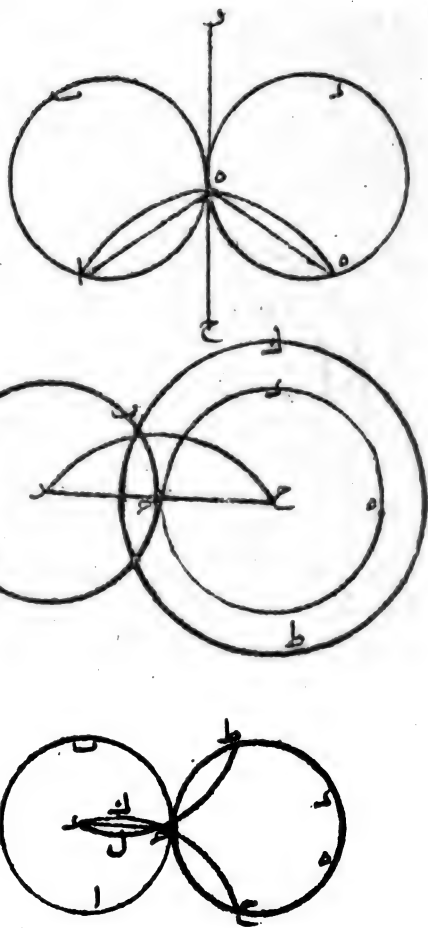






# المقالة الثانية

١٤

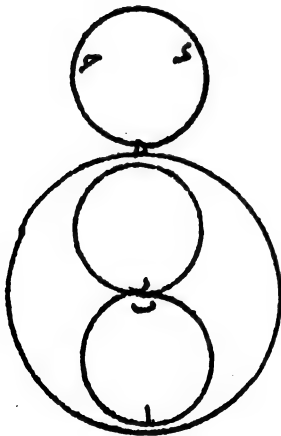
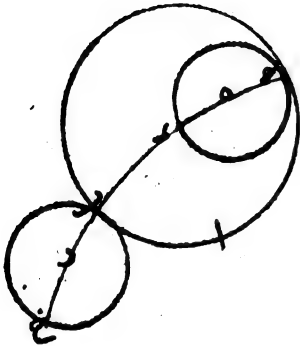


ابره دائرة امة على نقطة ولكن اقطابها على دائرة امة تقول هما متاسان فليكن  
 الفصل المشترك للديرتي امة ا ب خط ا ح والديرتي امة ح د خط ا د والديرتي ا ب ح د  
 ح د خط ا ح وكان دائرة امة العظيمة تمر بقطبي دائرة ا ب ح د وبقطبي دائرة ا ح د فمما  
 على قوائم خط ا ح د قطر ا د وتري ا ب ح د وكان دائرة ا ب ح د فاما ان على دائرة  
 امة على قوائم يكون فصلها المشترك وهو زح عمود على سطح دائرة امة وعلى امة ا ب ح د  
 في ذلك السطح لان زح عمود على قطري ا ب ح د وهو مماس لهما فاذن الدائرتان  
 متاسان وذلك ما اردناه <sup>بجمله</sup> الدوائر العظيمة المارة باقطاب الدوائر المتاسية  
 في كره هي غير متواسية فليكن دائرة ا ب ح د على كره وليكن زح قطبيها  
 فان امكن ان تمر دائرة عظيمة بزح ولا تمر بنقطة فليكن ك دائرة زبج وزم على سطح  
 ويبعد زح بمائة ب ط ك فالدائرة ح د موازية للدائرة ب ط ك لاشتركا في القطبين و  
 لان دائرتي ا ب ح د ب ط ك يقطعان قوس زبج من العظيمة على نقطة في اقطابها  
 عليها يكون دائرتا ا ب ح د ب ط ك متاسيتين فليقاطعا صفقا فان الدائرة العظيمة  
 المارة بنقطتي زح تمر بنقطة ح وذلك ما اردناه <sup>فك</sup> الدائرة العظيمة المارة بقطبي  
 احد الدائرتين المتاسيتين في كره وينقطع المماس في غير قطبي الاخرى فليكن  
 في كره دائرتا ا ب ح د على نقطة ح وليكن قضاها زح فان امكن ان تمر دائرة عظيمة  
 بنقطتي زح ولا تمر بقطبي فليكن ك دائرة زل ح ط ونخرج دائرة عظيمة تمر بقطبي زح  
 في تمر بنقطة ح وهي دائرة زل ح ط لان دائرتي زل ح ط زل ح ط عظيمة فاما ان  
 وكل واحد

## المقالة الثانية

١٥

وكل واحد من قوسي ذلك  $\delta$  نصف دائرة عظيمة  $\delta$  من قطر الكرة  $\delta$  له وقطر دائرة  
عظيمتين  $\delta$  لكنه قد يخرج من قطر دائرة الى محيطها في تلك الكرة  $\delta$  فاذن الدائرة العظيمة  
المارة بقطب  $\delta$  ونقطة  $\delta$  تقطع  $\delta$  وذلك ما اردناه  $\delta$  الدائرة العظيمة اذا  
اذا ماسة دائرة في كرة فانها تماس ايضا دائرة اخرى مساوية وموازية للدائرة  
فليماس فكرة دائرة  $\delta$  العظيمة دائرة  $\delta$  على نقطة  $\delta$  وليكن  $\delta$  قطر دائرة  $\delta$   
ونرسم دائرة عظيمة  $\delta$  تمر بقطبي  $\delta$  وهي دائرة  $\delta$   $\delta$  ونفصل بينهما قوسين  $\delta$  مساويين  
لـ  $\delta$  ونرسم على قطب  $\delta$  وببعد  $\delta$  دائرة  $\delta$  مع فلان  $\delta$  في  $\delta$   $\delta$  متماسان  
وقد مررت دائرة  $\delta$  بقطب دائرة  $\delta$  ونقطتا تماس  $\delta$  فيهما ايضا بقطب دائرة  $\delta$   
ولان  $\delta$  في  $\delta$   $\delta$  قطعنا محيط دائرة  $\delta$  العظيمة على نقطتين  $\delta$  وهي مرتين  
باقطب  $\delta$  فيهما ايضا دائرة  $\delta$  في  $\delta$  متماسان  $\delta$  لان  $\delta$  مساوية لـ  $\delta$  زاوية  
مشكلة يكون  $\delta$  مساويا للدور  $\delta$  نصف دائرة عظيمة  $\delta$  نصف دائرة عظيمة  $\delta$  قطب  
دائرة  $\delta$  ونقطتها الاخرى  $\delta$  يكون  $\delta$  قطر دائرة  $\delta$   $\delta$  نصف دائرة عظيمة  $\delta$  فاما ايضا  
قطبها الاخرى  $\delta$  لان دائرة  $\delta$   $\delta$  على قطبين مشتركين  $\delta$  فيهما ايضا موازيتان  $\delta$  كانتا  
متساويتين فاذن دائرة  $\delta$  ماسة دائرة اخرى مساوية وموازية للدائرة  $\delta$  وذلك  
ما اردناه  $\delta$  كل دائرة  $\delta$  مساويتين موازيتين في كرة تماس احدهما دائرة عظيمة  
في تماس الاخرى ايضا فليكن الدائرة  $\delta$   $\delta$  والدائرة العظيمة الماسة للدائرة  $\delta$   $\delta$  فيهما  
دائرة  $\delta$  فاما سها على نقطة  $\delta$  فان امكن ان تماس دائرة  $\delta$  دائرة  $\delta$  فليكن للمساوية



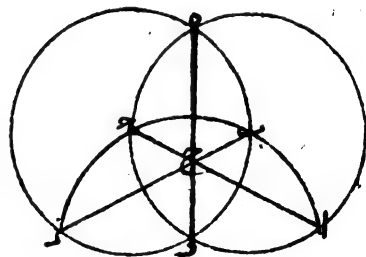
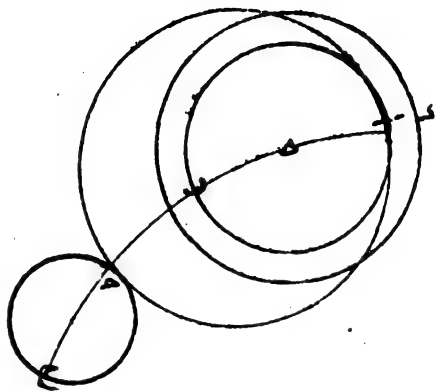
الموازية

## المقالة الثانية

ع ١

الموازية لابل التي تماسها دائرة زح ويكون في كمة واحدة ثلث مواز متساوية  
متوازية هي اب ح رد وهذا محال لان ذلك يقتضي اما ان يكون للدائرة واحدة  
اقطاب ثلثة وان يساوي الكل جز فان دائرة العظيمة تماس ايضا دائرة ح رد وذلك  
ما اردناه ح كل دائرة عظيمة يكون مائل على دائرة ح اخرى فكمرة اعني انها لا  
يكون مارة بقطبها فهي تماس دائرتين متساويتين توازيان تلك الدائرة الاخرى  
فليكن فكمرة اب ح العظيمة مائلة على دائرة ب رد وليكن قطب دائرة ب رد الذي لا يجوز  
ان يكون على دائرة اب ح هو نقطة ونرسم على عظيمة تمر بنقطة ه وبقطب دائرة اب ح  
وهي دائرة ا ح ح نرسم على قطب ه وببعده ا دائرة ا د دائرة ا د موازية لدائرة ب رد  
لاستراكتها في القطب لان دائرتي اب ح ا د تقطعان بمحيط دائرة ا ح ح على نقطة او هي  
تمر بقطبها فاما تماسان ولان دائرة اب ح العظيمة تماس دائرة ا د فهي تماس دائرة  
دائرة اخرى مساوية وموازية لهما فليكن هي دائرة ح د دائرة ح د الموازية لدائرة ا د  
موازية ايضا لدائرة ب رد فان دائرة اب ح العظيمة المائلة على دائرة ب رد تماس دائرتين  
متساويتين هما ا د ح د هما توازيان دائرة ب رد وذلك ما اردناه ط كل دائرة عظيمة  
تمر في كمة باقطاب ا ب رتين متقاطعين فلها نصف كل قطعه منها فليكن المقاطعان اب ح  
وليقاطعا على د والعظيمة المارة باقطبا ا ب ح رد وليكن الفصل المشترك لدائرتي اب  
ا ب ح خط اب وللدائرتي ح د ا ب خط ح د ولان خطي اب ح د في سطح واحد  
فهما يتقاطعان وليقاطعا على ح ونصل ا ح ح د ولان نقطة زح ه في سطح واحد

من دائرتي

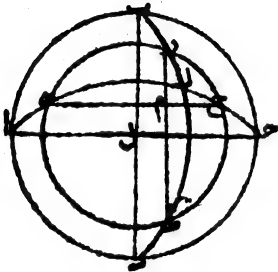




## المقالة الثانية

١٧

من دائرة ا ب ج د فهي على فصلها المشترك وهو خط زح والمستقيم لان دائرة ا ب ج د العظيمة تقطع كل واحدة من ا ب ج د وتعرف قطبها فهي نصف كل واحد منهما على قوايم وكل واحد من خطي ا ب ج د قطر الدائرة وسطها ا د و ب ج د قوايم على سطح دائرة ا ب ج د على قوايم فصلها المشترك اعني خط زح عمود على سطح دائرة ا ب ج د بل على خطي ا ب ج د الذين في ذلك السطح والقطر نصف كل واحد يكون عمودا فرج ه يشق سطح ج ولان ر ج ح متساويان وح مشترك يكون فوسا ا ه متساويين وبمثلين ان قوسين ب ب ه وقوسين ج ج ه وتكون د ه كذلك دائرة ا ب ج د العظيمة نصف كل واحدة من قطع زاه ز ح ه ز د ه الاربع وفي ذلك المصادف ا ه ي اذا مرته و ا ب عظام في كرة تقطع و ا ب موازية كانت القسبي الواقعة من المتوازيين العظام فتشابه ولها من العظام بين المتوازية متساوية في كرة دائرتا ا ب ج د ه ط موازيين قطبها الكواكيب من العظام دائرتا ا ب ج د ه ط والواكيب من المتوازيين بينهما التي هي متشابهة هي قوسا ب ج ه وقوسا ج د ه وقوسا ط ه وقوسا ا ب ه والواقعة من العظام بين المتوازيين التي هي متساوية هي قسبي ا د ب ج ح ط ا لاربع وليكن الفصل المشترك لمتوازيين ا ب ج د مع العظمتين خطي ا ب ج د ه ط العظمتين خطي ا ب ج د ه ط والواكيب من ج ط معهما خطي ج ز ه ولان كل واحد من العظمتين قطع كل واحدة من المتوازيين ومنه يقطعها فهي نصفها على قوايم تكون خطوط ا ب ج د ه ط اقطار المتوازية ويكون نقطتالهم مركزها والمتوازيين على المتوازيين

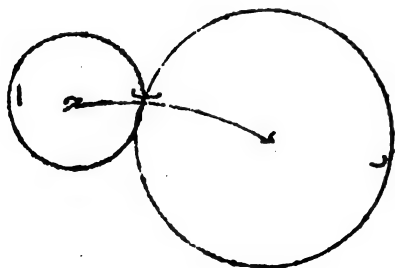
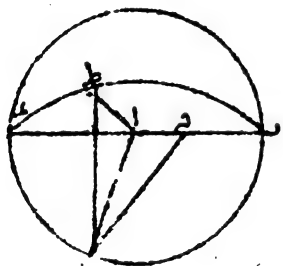
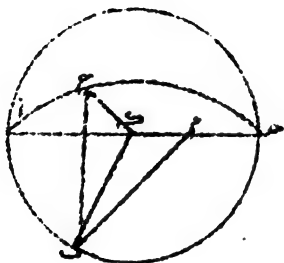




## المقالة الثامنة

١٩

امرون متساويين وكذلك الدال فيبقى كد ل ن متساويين ولتساوي اخلاص مثلث  
 بك مولد الظاير يكون زاويتان من متساويين قوسا ابده متساويتان وذلك  
 ما اردناه **يب** وايضا بالعكس اذا اخصلنا من الدالين المذكورين في الشكل المقدم  
 ما يلي اطراف الاقطار المذكورة قوسين متساويين ووصلنا بين نقطتي الفصل المذكورين  
 والمطعنين بمخطوط كانت تلك المخطوط ايضا متساوية مثلاً بعيدا الشكل المقدم وقطر  
 اب ده متساويين ونصل ج ب طه نقول فيما متساويتان ولتتم الشكل كاتر ونقول  
 لان قوسا ب ده متساويتان يكون زاويتا ا ب د ن ه متساويين وكان لما نرم  
 ك ن ل متساويين وم ب ن ه متساويين فيكون ك ب ل ه متساويين وكان  
 ح ك ط ل متساويين وزاويتا ح ك ب ط ل قائمتين فيكون ح ب طه متساويين  
 وذلك ما اردناه وفي بعض النسخ لا يبعد هذا شكلا لا مفر دال بعد من جبا الشكل المقدم  
 مح فريدان قوس في كرة دايرة عظيمة مماسة للدايرة اخرى عظيمة على نقطة مقترنة  
 طليكن الدائرة العظمى العظمى والقطة المفروضه منها ب ونقطتها م ونرسم دائرة عظيمة  
 تمر بنقطتي ح ب وهي دائرة ح ب د ويكون ح ب منها اقل من الربع لان دائرة البصير  
 بنقطتها ونفصل ب د ونجا ونرسم على ح ب دائرة ب د ع في عظمى لان دائرة  
 اب ب ز قطعنا محيط دائرة ح ب د العظمى على نقطتي ب د المفروضه فيما متساويتان  
 على فاذ نعلنا دائرة ب د العظمى مماسة لدائرة اب على نقطتي ب د المفروضه وذلك  
 ما اردناه **يل** اذا كانت في كرة دايرة متوازية وقد مماستان دايرتان عظيمتان احدهما

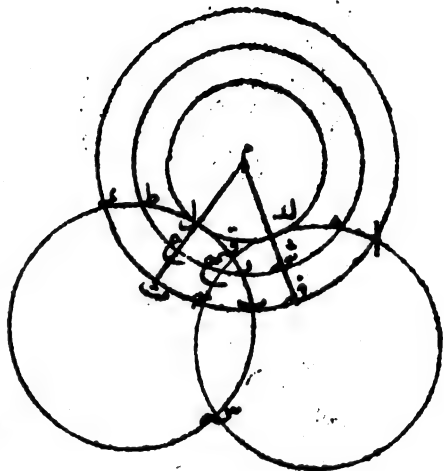


تلك

## المقالة الثانية

٢٠

تلك الدوائر وقطبا بواقيها كانت التي الواصلة من التوازيين احدا العظيمين  
 التي لا يلقى تقاطعها من العظيمين في التوازيه نفسها ولا علم ان الانصاف التي  
 لا تلتقي من العظيمين كل نصفين من عظمين يقدم مبدأ احدهما على الحد المقاطع في خط  
 مبدأ الاخر منه بعينه حتى يتهي نصف الاول قبل وصوله الى المقاطع الاخر ويتجاوز الا  
 فلا يكون بين النصفين ملاقة اصلا لكن الحكم يتعلق بهما بالانصاف منها التي يبتدى  
 من نقطة التماس وينتهي عند نظائرهما فلكي في كذا الدوائر التوازيه ا ب د ه ز ح ط ك  
 ل د العظيمان الك س ه د ل س ه وقدما سنادا ل ك ل على نقطتي ل د و قطعا ل د  
 ا ب ح د ه ز ح ط ك الباقيين وقاطعتا متناصفتين على نقطتي ق س فاذا اخذناهما  
 نصفين يقدم مبدأ احدهما على تقاطع وكقطعه ك مثلا اذا كان النصف فجهة د و  
 يتاخر مبدأ الاخر من الدائرة الاخرى كقطعه ل فاذا كان النصف فجهة د كانت نهاية الا  
 فيما بين د س ونهاية الاخر فيما بين س ب فلم يكن لهما التقاء وهكذا اذا اخذنا مع النصف  
 الذي عليه ك ف د ونهايته فيما بين د س النصف الذي عليه ز ب س ونهايته  
 فيما بين س د من الدائرة الاخرى ك كذلك اذا اخذنا مع النصف الذي عليه ل س  
 ونهايته فيما بين س د من الدائرة الاخرى ل ما النصف الذي عليه د ب ونهايته  
 فيما بين ب س والنصف الذي عليه ل د ونهايته فيما بين د س فهذه اربعة  
 ازواج من الانصاف يصدق عليها جميعا انها لا تلتقي لكن المراد منها في هذه الصور  
 الصور التي جان اللذان مبدأ هما نقطتا التماس اعني ل د ونهايتهما نقطتا التماس





## المقالة الثانية

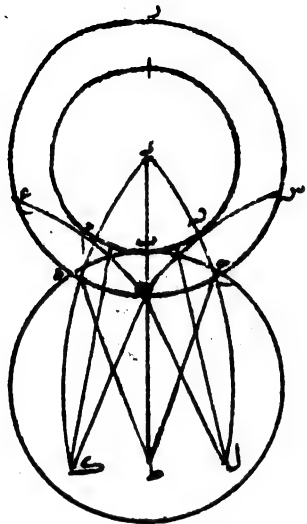
٢٢

وقد مشكل لجميع ادب مساوية لجميع د ب ث وشبهه ب ل ا ه ا ن دائرة واحدة ولكن  
 ف د ب ث يشبه ب ل ا ه ا ن ب ن عظمي م د م ث المارين بقطبي الموازية فاذن قوسا  
 ل د ل ا ب متساويان وبمثل ذلك بين ان قوس ه ن ايضا يشبهه ب ل د وان  
 قوس ه دح ط ايضا يشبهان بها فتشقي ل د ل ا ب ه دح ط من الموازية الواقعة  
 بين الاضلاع الغير المتلاقية من العظمتين متشابهة وايضا قد بين ان منى الى ل د ح  
 ب ل د متساوية وكان عظمي م م م ث يشقان قطع ه دح ه ش ح د ل ط ز ع ط و  
 كانت ه ل د ط متساويتين يكون ايضا فتشقي ل د ل ا ب ح ل د ل ط متساويتين في  
 ا ه ب دح ط متساوية فاذن الواقعة من العظمتين بين الموازية متساوية  
 وفي ذلك ما اردناه اقول وقد ظهر من هذا البيان ان كل واحدة من قوسي ك  
 ح ل ب د قوسى لتقلد قوسى ن ق وبه الباقيتين متساويتان وسيقع  
 الخ للاحتجاج فيما ياتي من بعده اذ كانت في ك د دائرة غير عظيمة ونقطه م  
 فيما بينهما وبين الدائرة المتساوية بها ووازيها فانا ان رسم دائرة عظيمة تمر ب ل د  
 النقطة و تماس تلك الدائرة فليكن الدائرة ا ب د والنقطة ه و قطب الدائرة د و ن  
 على قطب ه و وبعد د دائرة ه د ون رسم دائرة عظيمة تمر بنقطتي ه و هي دائرة  
 د ح ط ونفضل منها ب بقية ما يوضع المربع الواقع في الدائرة العظيمة و  
 ليكن ب ط ا ك اعظم من ب د ون رسم على قطب ط و بعد ط دائرة ب د ه الحظيمة  
 وهي تلمس دائرة ا ب ل ا ه ا ن تقطعان محيط عظيمة د ح ط على نقطة ب و هي تمر

بقطبيها

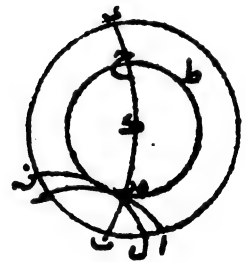
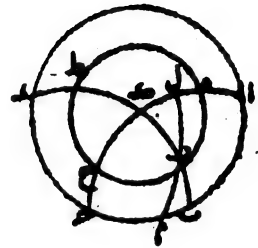
۲۳

نقطة



# المقالة الثانية

بنقطة ج و قمار ثرة اب فان كان ب ط مثل ج ا حتى كان ج د ربعا كان ج ه  
 ح مساو بين له ولو كان ج د ح د ه مساو بينه و د ب د ه ه مساو بينه يكون ب  
 ح د ه ه مساو بينه فلذا رصنا على قطب ج و بعد ج ح دائرة مررت بنقطة ن و انا  
 رصنا على قطب ج و بعد ج ح دائرة مررت بنقطة م وقدر البيان و اما ان كان ب ط  
 اصغر من ج ه او د ن ابلد اثرة اب نظيرتها الموازية المساوية لها فيقولنا  
 الاول ذلك ما اردناه **في** الدوائر العظيمة التي يوصل في الكره من ط و ب  
 موازية فيما بينهما قسيما متشابهة فلو انما رصنا قطب الدوائر الموازية و اما تماس  
 احدهما جنبها فليكن اب ح د ح ط موازتين و لفصل بينهما عظيمة ا ه ب ك د  
 قسيما متشابهة هي قوسا ه ب ز و قوسا ب ح ز و قوسا ح د ط و قوسا د  
 ا ط ه و نقول العظيمة انما انما رصنا على الموازية او على احدهما بما حفظ الالات  
 ولعدة من قبل اما ان تماسا معا احك الموازيتا و تماسها احدهما حفظ الالات اما  
 واحدة منها فلهذا خمسة اقسام لاسادس لها والاشان منها مكان والثلاثة الباقية  
 متممة فلهذا في الصورة الاولى من الشكل ان عظيمة ه د فقطع دائرة ب قطبيها و  
 لبقاطع العظيمة على ل فيكون خط الموازية نقطة على ه د و لكن ل و ل ك  
 دائرة عظيمة تمر بقطبي ل و وهي دائرة ل م فيكون قوسه ز اليه متبعين  
 اب شبيهة بقوس ا د و يلزم من تشابه قوس ا ب ه ه ثم ل فترى في الصورة الثانية  
 ان عظيمة ه د فقطع موازيتا ه د ح ط على نقطة و فريم ط و ق ل و العظيمة



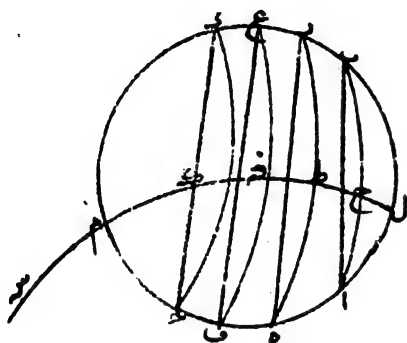
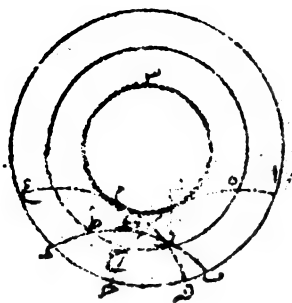


## المقالة الثانية

٢٥

الدائرة زح ط على نقطة ز فيكون ه ذ الشبهه بيل شيه بال ويلزم منه شابه قوسى اب  
 ال هف ثم لنفرض في الصورة الثالثة ان غطى ا ح رب ط وغيره ازين بقطبي المتوازيه ولا  
 مماستين للدائرة زح ط فيكون عظيمه ه ح لا محالة واصله عليها وليكن المتوازيه اليها ماستها  
 دائرة ل م س نوسم دائرة عظيمه ماستها في نقطة ز التي هي فيما بين دائرة ل م س وتقطعا  
 ولها ماستها على م فيكون قوس ه ذ الشبهه بقوس اب شيهه بقوس ان ويلزم منه شابه قوسى  
 اب ان هف فاذا ن الحكم ثابت ذلك ما اردناه <sup>بالقوس</sup> من الدوائر المتوازيه التي يفصلها قوسه  
 من دائرة عظيمه قسباً متساويه ما يميل الى الدائرة العظمى المتوازيه لها قوس متساويه والتي يفصل  
 قسباً اعظم في اخر فليكن في كره ا ح ب ك د متوازيين وه ط ز دائرة عظيمه متوازيه  
 لهما فافصلنا من دائرة ا ح ب العظمى لهما او ك قوسى م ن ز والمساويه فيهما متساويتان <sup>بقول</sup>  
 وليكن الفصول المشتركه لدائرة ا ح ب مع هذه الدوائر المتوازيه خطوط ا ب ه زح و د و ل و ن  
 سطوح الدوائر يكون هذه الخطوط متوازيه ولتوازي ه زح د يكون قوسا ح د و م متساويين  
 فاذا وصلناه يكون زاوية ه د ه د ه ذ بل قوسا ه م متساويين ولذلك ايضا يكون  
 قوسا ه د ب متساويين وكان ب د د متساويين فالقوس ل ا ب ه د متساويه و  
 يبقى قوس ا ل ب مساويه بقوس ح د بخط ا ب مساوي الخط ح د ودائرة ا ح ب ان  
 مر من بقطبي المتوازيه نصفها وكان ا ب ح د قطري لهما فاذا رتاها متساويتان وان لم  
 نمره بقطبيها فليكن قطبي المتوازيه زح ونوسم دائرة عظيمه ممره وبقطبي ا ب ح د  
 وليكن قوس ل م س منها ونفصل م س مثل ل م فيكون ل م مثل م س نصف الدائرة

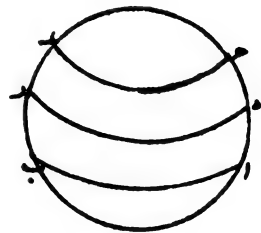
فسه



## المقالة الثامنة

٢٤

فهي هو القطب الآخر المتوازية وكان دائرة لقدم من مرتين قطبي دائرة احدها ب  
 حركتها المقاطعين في نصف قطعهما فقطعهما من نصفه على وكذلك قطعه  
 ال ب على ل وكاشا متساويتين فقيس حجم د الى ه متساوية وكان قطعه ل ط م  
 مع القطع المقابلة لهما معطيان على قطر دائرة احدها بمقتضى ان على سطحها وفضل  
 منها قوسا ل قدم من المتساوية وهما اقل من نصفها او فضل من الدائرة الاولى قوسا  
 الدم المتساويتين يكون الخط الواصل بين نقطتي ا ب ا ب الخارج من قطب دائرة اح  
 المحيط بها مساويا للخط الواصل بين نقطتي س د ا ب الخارج من قطب دائرة اح  
 فاذن دائرة ا ب د ه متساويتان ثم ليكن قوس د ه اعظم من قوس د ب وفضل من د  
 ز د ع مثل ز ب ونرسم موازية لدائرة ه ط د ع تقطع وليكن دائرة ع ف في ساق  
 الدائرة اح ب كما مر دائرة ف و اعظم من دائرة ح ل د ه دائرة اح باعظم من دائرة ح ل د  
 وذلك ما اردناه **يحي** الدوائر المتوازية المتساوية في مركزه بفضل من دائرة عظيمة  
 يقطعها مما يلي الدائرة العظيمة المتوازية لهما قسما متساوية والتي هي اعظم فضل قسما  
 اصغر فليكن ا ب د ه متوازيين متساويتين في مركزه ولفضل من دائرة اب ح الدائرة  
 قوسى ز ب د مما يلي دائرة ه الدائرة المتوازية لهما تقول هما متساويتان والا لكانت  
 دائرة ا ب د ه مختلفتين وكاشا متساويتين ه ف فاذن قوسا ب ز د متساويتان  
 وايضا ليكن دائرة اب اعظم من دائرة ح وقول قوسى ب ز ا اصغر من قوس  
 ز د والا لكان مساوية لهما او اعظم منها وكانت دائرة اب مساوية لدائرة ح وواضحا



منها

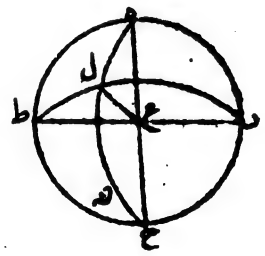
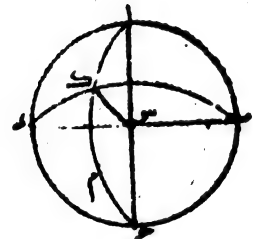
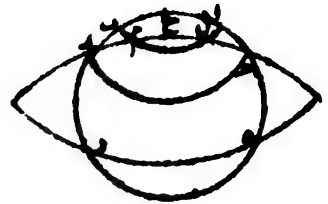


## المقالة الثانية

٢٨

التي يفصل بها ويكون بعد من ذلك القطب ولكن العظمة المقاطعة هذو المتوازية  
 هذو ابراهد هذو ليكن القطب الظاهر ج و رسم عظمة تمر بنقط ج هذو اخرى تمر  
 بنقط ج هذو فصلان من ا ب ل م شبيهة هذو نفوس ا ل م با عظم من قوس ك ا ب هذو ايشبه  
 قوس هذو وبين مثل ذلك في قوس هذو فاذ رسمنا عظيمين تمران بنقطة ج هذو نقطتي  
 هذو ان رسمنا الدائرة المارة بنقطة ج هذو ونقط ج هذو من المتوازية العظمة ك ا ب في الشكل  
 المتقدم امكن ان بين هذا الحكم من غير ان نرسم دائرة ج م هذو ل هذو ا م هذو ا ل هذو  
 ما اردناه **ك** الدوائر العظمة المائلة على غير هذو من العظمة في الاكبر للنسابة فاذ  
 قطعها ا على قواك م ا ل و ما كلت ابعاد اقطابها من سطوح الدوائر التي هذو مائلة عليها  
 متساوية فان هذو مائلة متساوية فليكن في ا ك هذو متساوية عظمنا ب ك هذو ل ز ط م ا ل ن ز  
 على عظمتي ا ب هذو هذو ج ط اقطاب ب ك هذو ل ط نقطتي م هذو وليكن قطبها ولا ا على  
 من قطب هذو رسم عظيمين تمران بقطبي م هذو نقطتي ا ب هذو هذو ج ط وهما م هذو  
 هذو ج ط نصفان ياترف ب ك هذو ل ط على قوايم وليكن الفصل المشترك ل ا ب هذو ج ط  
 ب ك هذو خط ب هذو ل ا ياترف ا ب هذو م هذو خط ا هذو ل ا ياترف ب ك هذو م هذو خط ل م  
 وكذلك فصول نقطه ج ل ع المشتركة في الكرة الاخرى لان دائرة ا م هذو تمر بقطبي  
 د ا ياترف ا ب هذو ل ك هذو ب هذو فمى نصفها على قوايم ويكون لقيام سطح ا ب هذو ب ك هذو  
 على سطح ا م هذو فصل ب ك هذو مشترك عود ا على سطح ا م هذو ج ل على فصلي م ل ك هذو ل ك هذو  
 زع يكون عمودا على ج ل ع هذو ل ك هذو نقطة ا على م هذو نقطة ب فيكون الموعود الواقع من  
<sup>ط ا ب</sup>  
<sup>ب ا ل م</sup>

ط سطح



## المقالة الثانية

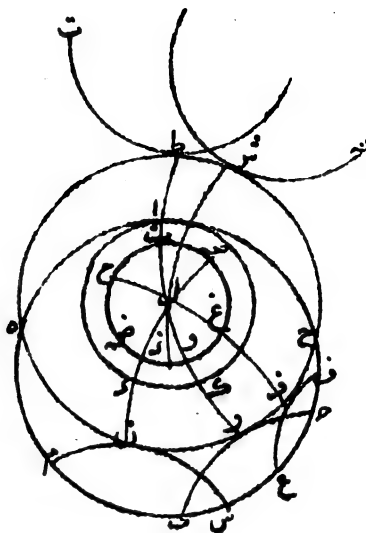
٢٩

على سطح ابعده الذي يقع على خط احطول من المعو الواقع من ذ على م فتكون قوس  
 م ح اعظم من قوس ذ ح وقوس ا م ل ف د ريعان من دائرتين متساويتين فيجب ان اصغر  
 من م ل وزاوية ا م ل اصغر من زاوية م ح ل ف اذن دائرة ب ك د اشد ميلا على دائرة  
 ا ب ح من دائرة ز ل ط على دائرة م ح ط وايضا ليكن بعد ا ب ح م ذ من سطح دائرتي  
 ا ب ح م ح ط متساويتين فيكون العودان متساويين وقوس ا ح م ذ متساويتين  
 وتبقى قوس ا ل ه متساويتين ويكون زاويتا ا س ل م ح ل متساويتين فيكون  
 ميلا الدائرتين على دائرتي ا ب ح م ح ط متساويتين فالميلان متساويان وذلك  
 ما اردناه **ك** اذا كانت في ك د دائرة غير عظيمة ونقطع دائرة موازية للدائرتين  
 وهي في مابين مركز الكرويين التي تماسها العظيمة وكان قطب العظيمة ه مابين متين  
 المتوازيتين و رسمت دائرة عظام تماس اعظم للموازيتين فان هذه الدوائر تكون ماثلة  
 على العظيمة الاولى واكثرها ارتفاعا التي تكون تماسها على وسط القطعة العظيمة  
 من قطعتي المتوازية الكبرى واكثرها اتخفاضا التي تكون تماسها على وسط القطعة الصغرى  
 منها وما كان جده وضع تماس من احد وسطى القطعتين لهما كان بعدا متساويا باقله  
 متساويا ما كان بعدا وضع تماس من احد الوسطين اكثر فيلذلك اكثر واقل الدوائر خطا  
 المذكورة على دائرة موازية للمتوازيتين المذكورتين وهو اصغر من التي تماسها العظيمة  
 الاولى فلنكن العظيمة الاولى <sup>ا ب ح م ح ط</sup> وغير العظيمة التي تماسها ا م ح ط والمتوازية للدائرة التي قطعها  
 العظيمة م ح ط وقطعت دائرة ا ب ح مابين دائرتي ا م ح ط والمتوازيتين و نسمي دوائر

م ذ س ب

## المقالة الثانية

٣٠  
 م ذس بدرج فقت ط ازش العظام للماسة الدائرة فصح طولها مساها دائرة بذر  
 على ز وهو موضع النصف من اعظم قطعتي دائرة زح ط الق هي قطعه زح ودائرة  
 دائرة ت ط على ط وهو موضع النصف من اصغرها التي هي قطعه ه ط ح وليكن  
 بعد تقطع ذ ف اللتين بماس عليهما ما اترام ذس ع ف ق من نقطة ز متساويان  
 وليكن رش كيفا نفق فنقول ان د وايرم ذس ب ز ح ع ف ق ت ط ازش ما مله على  
 دائرة ا ب ج واكثرها انفا عا دائرة ب ج ح واكثرها انخفا صا دائرة ت ط وميل دائرة  
 م ذس ع ف ق متساو ودائرة رش لميل على ا ب ج من دائرة ع ف ق وان اخطاها على  
 دائرة موازية لدائرة ا د ه زح ط هي اصغر من دائرة ا د وليكن قطب الموازيين ل و ن  
 عظيمة تمر بقطبي الق هي تمر بقطب ا ب ج ايضا وليكن ه و ك ولائها تمر بقطبي د ايرق ه زح  
 ط ا ب ج المقاطعين في نصف قطعهما فتمر بقطبي ه ط فاذا اخرجناها يكون دائرة ا ل  
 ل ذ لان ل قطب ا ب ج فاك ربع عظيمة وقوس الك ذ اعظم منه لان دائرة زح ط اصغر  
 من الدائرة العظمى اذ هي فيها بين مركز الكرم ودائرة ا د وقطبها ل يكون ل ذ اصغر من ربع  
 عظيمة فاذا وصلنا من ز ل ا ربع عظيمة وقطر فابين تقطع ا ل فليكن رش ربع عظيمة  
 ونوسم على قطب ل و يجعل ل دائرة رش فيكون موازية لدائرة ا د ه زح ط ونوسم  
 د واير عظيمة تمر بنقطة ل وكل واحدة من نقاطه رش وهو د اير ذ ل م ف ل ح رش ل  
 ل ذ لان قوس ل ز ل ين مساويان وكذلك قوس ل ت ل م يكون رش مساويان م و  
 كذلك فح رش مساويان لهما وكل واحدة ربع عظيمة لان كل واحدة من هذه الارباع



## المقالة الثانية

٣١

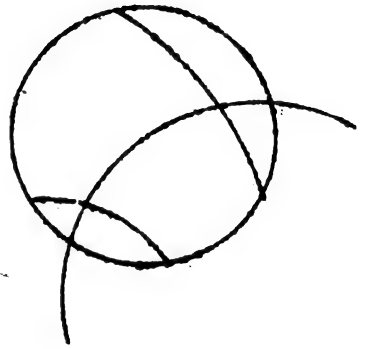
نمر بقية دائرة زرج طوب نقطة التماس في غير قطب العظام المماس لها وجنوم عليها على قوائم  
 لان ما بين كل عظيمة وقطبها ربع عظيمة فتكون من شخ ذ واقطاب الدوائر العظام المماسه  
 لجميع الاقطاب على دائرة شخ والموازيت لها ترفق اده زرج ط النقي هي اصغر من دائرة اده واجزا  
 لان قوسى نصف زمساوينا من دائرة واحدة فهما متساويان وقوسى ذ ريشمة بقوس  
 من دوقوس ذ ربقوس و ع ققوسا ع ومن متساويتان قوسى من زمساوينة بقوس من شخ  
 لانها من عظمى قوس د من دائرة واحدة من اقطابها وذلك لانها من ضمنى من د من  
 المتساويتين بعد الاستعاط من المشترك ببيان متساويتين وكذلك قوس و ع مساوية قوس  
 ح ث ققوسا من شخ متساويتان لان قطع ذلك زما يتصل بها معمولة على طرف ث ودائرة  
 شخ ذ قائمة على سطحها وفضل من القطعة قوس ولد اصغر من النصف ومن الدائرة قوسا  
 شخ من المتساويتين بالخطان الواصلين بين ك وبين نقطتي ح من متساويتان واذا رجعنا  
 دائرة على قطبها وبعد ك ح من غير ان يكون ح دائرة شخ من الموازيت لدائرة اده لكون ك لقطبها  
 المشترك ولكونها متوازيتين يكون الاعمدة الخارج من نقطة ح من على سطح ا ب متساويتان  
 والعمود الخارج من نقطة ث الى اقصى منها اقطبا دائري ع ف ق م من اعنى نقطتي ح  
 من اعلى من قطب دائرة ب زج اعنى نقطة ث ف دائرتان م ن ع ف ذ اكثر ميلا على دائرة ا ب  
 من دائرة ب زج وهما متساويتان البيل الشاوى ارتفاع قطبها من دائرة ب زج اكثر ارتفاعا  
 منطلو بمثل ذلك بين ان دائرة ب زج اكثر ارتفاعا عن كل دائرة تماس دائرة زج ط لان  
 العمود الذى يخرج من نقطة ذ وغيرهما فخط دائرة ط اعلى من قطب ذ و غيرهما

من نقطة ك الى سطح ا ب ط ل ان الذى يخرج من

من الدوائر

## المقالة الثانية

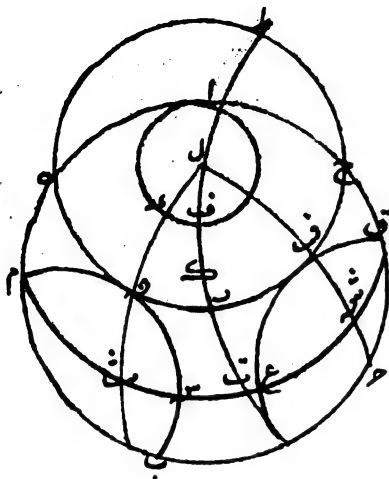
من الدوائر الماسة فدايرة ط الكرميل على دائرة ح و لخص من ح دائرة زش وفيها كان  
 عمودا طول من ح و ك ح كان قطب زش اعلى من قطبي ح ف ح مرس فدايرة زش اكثر  
 ميلانها فادنا اكثر الدوائر ارتفاعا دائرة ب زع واكثرها انخفاضا دائرة ت ط و دائرة  
 م مرس ح ف ف متشابهة الميل فح اكثر ارتفاعا من دائرة زش ولقطب الجميع على دائرة  
 موازية لدائرة ا د واصغر منها وذلك ما اردناه <sup>لحج</sup> اذا كانت هذه الاشياء  
 بينهما كما وصفنا وكانت القوس الخارجة من نقطة التماس الى تقاطع الدوائر العظام  
 الماسة والدائرة الاولى المظيفة متساوية فان الدوائر العظام للماسة متشابهة الميل  
 فليكن القوس الخارج من نقطتي ح ف ف الى تقاطع دائرة ا ب ح و دائرة م مرس ح ف  
 ق ا عى فوسى ح ف ف متساوية من نقول فح متشابهة الميل ونعيد دائرة ط ل ك ونكرر  
 ل ف ح ل ف ح من العظام ولا يكونها مارتين بقطبي دائرة ه ز ح ونقطتي التماس يكونان مارتين  
 بقطبي م مرس ح ف ف ويقومان على ح ف ف ف تقطعتان ل ف ل مع ما يتصل بهما استقامتا  
 على خطين يخرجان من ح ف ف فيفصل بينهما مثل ف ل المتساويتان وهما اصغر من نصفى  
 القطعتين لانها نصف دائرة ح ف ف ف قطعتين وفصل من الدوائر ح ف ف متساوية استقامتا ف  
 نصف الخطان الواصلين ل ف ف ونقطتي م ف ف متساوية او نرمس على قطب ل ف ف بعدد ل ف ف دائرة  
 م مرس ح ف ف الموازية لدائرة ح ف ف لان دائرة ط ل ك ت مررت بقطبي دائرة ا ب ح مرس  
 ح ف ف المقاطعتين فح نصف قطرها يكون قطع م ف ف نصفه على ت لان دائرة ل ف ف  
 ت مررت بقطبي دائرة م مرس ح ف ف المقاطعتين فقطع م ف ف م ث س منصفان



على نقطة



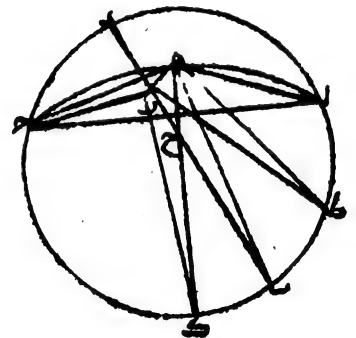
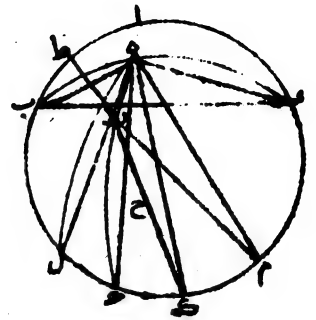
## المقالة الثالثة

[illegible]

## المقالة الثالثة

٣٤

نخرج ونخرج الى ط في الجنتين ومن الى قوس ب ج د ل ونصل ن ل فلان زاوية ن  
 ه ن ل قائمتان ونفسه ل ن د ب ل قصر من ن ل يكون ه ب اقصر من ل ونخرج ه د ز  
 ونبين بمثل ان ه ل اقصر من ه د ونصل ه د ونصل ه د وهو اطول الخطوط الخارجة  
 من ه الى قوس ب ل ح وايضا نصل م م ونبين ان ل اطول الخطوط الخارجة من  
 الى قوس ل د وان ه اقصرها وكان ه ب اقصر من د فاذن ه ب اقصر خط يخرج  
 الى قوس ب ج د ثم ليكن ب قطر دائرة ا ب ه فيكون المركز على ب د ويكون ن د اطول  
 خط يخرج من ن الى المحيط وبالبيان المذكور بين ان ه د اطول خط يخرج من ه الى المحيط  
 دائرة ا ب ه وبه ب اقصرها وذلك ما اردناه <sup>د ب ج د</sup> اقول واذا كانت القطعة معلومة على  
 على القطر فلا يحتاج الى ان يشترط كون القطعة ليست باعظم من نصف دائرة وذلك  
 ما اردناه **ب** اذا رسمت على دائرة ي فصل قطعة ليست باصغر من نصف دائرة  
 قطعة دائرة ليست باعظم من نصف دائرة مائلة على القطعة التي ليست باعظم من نصف الدائرة  
 وقسمت قوس القطعة المائلة على نقطة بمختلفين فوتر اصغر فيهما اقصر خط يخرج  
 نقطة القسم الى قوس القطعة التي ليست باصغر من نصف الدائرة ولكن الدائرة ا ب ج  
 والقطعة التي يفصلها الوتر وليست باصغر من النصف قطعا ب ه قطعا ا د وليست  
 باعظم من النصف القطعة المرسومة على ا د المائلة لقطعة ا د وهي ليست باعظم من نصف  
 دائرة ا ب ه فقسمت على واه اقصر القسمين فقول فوتر ا ه اقصر خط يخرج من الى قوس  
 ا ب ج ونخرج من ه عوده ز على محيط دائرة ا ب ه فيقع من و ز ه الى جانب ل كون القطعة  
 مائلة بامرنا



# المقالة الثالثة

٣٠

ما لم يعلو المثلين المخرج وهو يكون اما على خط ام طاما في قطع ا ب وليكن ا ب ا ف هـ  
 ضلح ونخرج الى ب في الجهتين ونخرج هـ ط م ك ونصل ن ط ذ ك هـ ب هـ م وبقين  
 بمثل ما مر اناء القوي على ا ز الاضرب من المشتلها اضربين هـ ط القوي على ز ط الاطول  
 وهـ ن المشتل وكذلك في غير من الخطوط ونهـ ب ا طول خط يخرج من هـ الى قوس ا ب كذلك  
 نبين ان هـ اقصر خط يخرج من هـ الى قوس ب و ان هـ ب ا طولها ويكون هـ اقصر من هـ  
 يكون هـ اقصر خط يخرج من هـ الى قوس ا ب وايضا ان كان المركز على ا ب كان هـ ب  
 اطول الخطوط الخارجة من هـ الى قوس ا ب وهـ اقصرها وذلك ما اردناه حر كل  
 دائرتين عظيمتين متقاطعتين في كمة فصل من كل واحد منهما قوسا متساويتان  
 متصلاان عند التقاطع كان الخطوط المستقيمة الواصلة بين طرفيها التي في جهتيها  
 متساوية فليقطعنا ا ب في كمة على هـ ونفصل من دائرة ا ب هـ ا هـ ب قسما  
 ومن دائرة هـ د هـ د متساويتين فلوصل ا ب هـ نقول فها متساويان ونرسم على  
 ويبعد ا دائرة فتمر بقطب د ولا يخ ا ما ان تمر بقطب هـ كافي الصورة الاولى لا يميز  
 كافي الصورة الثانية فان مررت بقطب هـ مررت بقطب د وليكن الفصل المشترك لهما  
 ا ب هـ مع دائرة ا ب خط ا ب ومع دائرة هـ خط هـ ا ب هـ كل واحد من العظمتين مر  
 بقطب دائرة ا ب هـ فحيثما على قوائم فاب هـ د قطران وزا المركز والمساوي خطوط  
 زان د ب ز هـ وزا ب ق في المقابلتين يكون فاعدا ا ب هـ متساويتين وان لم يميز  
 اخبرنا قوس هـ د مالى ح ط في الجهتين فوصلنا اضلى ا ب طاح وبيننا انها متساوية  
 وان نمر



## 29

A geometric diagram of a circle with several internal lines and points. A vertical line passes through the center, with points labeled 'A' at the top and 'C' at the bottom. A horizontal line passes through the center, with points labeled 'B' on the left and 'D' on the right. Two diagonal lines intersect at the center, with points labeled 'E' on the left and 'F' on the right. A curved line segment connects points 'A' and 'C' on the left side of the circle. Another curved line segment connects points 'B' and 'D' on the right side of the circle. A third curved line segment connects points 'E' and 'F' at the bottom of the circle. The diagram is labeled with letters 'A' through 'F' at various points along the lines and the circle's circumference.

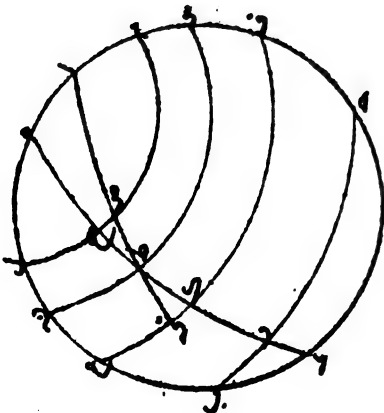
## المقالة الثالثة

٣٧

وبعد ادائه احب بنوع يخرج قوس من الى نقطتي زح منها فلان دائريه ا ب ح حاداً  
بقطبي اعز احب ب ز يكونان قائمتين عليه ونصفتين اياها ولصل فصولي اب زح فيكونان  
خطرين دائرة احب ب ز وليكن المبدأ فصلين لداوريه ا ب ح حاداً مع دائرة  
احب ب فيكونه فصلين للمماع دائرة زح ولتوازيهما يكون كل اثنين منهما متوازيين دائرة  
فصل دائريه ا ب ح وهو عود على سطح ب ز لقيام السطحين عليه وليلق السطح المار  
ب ا ب على سطح خارج الكره و لكون نقطه م د س على سطحه فصل م د ب بعدد زح  
ينتهي الى س ولان ا ط ك ب ح و ز يان و ا ب م د ه وان علمهما يكون مثلثا الم ب د  
فهما متساويين وال ب متساويان فلم لهما متساويان فيقوم زح متساويين و  
لان س ل م حود على زح و م د ه متساويان يكون زاوية م د ح اعز زاوية د ح ح حاداً  
ولذا يتيسر م ز منفرجه لان قطع زح فصل من زح هان زح متساويين و ا ب م د ه  
م د على منفرجه و زح حاداً يكون زح اعظم من م د ويبقى من زح المساويين ح لظن  
من م د ه فلك ما اردناه **الح** اذا كان قطب ا ب متوازيين في الكره على دائرة عظيمه

وقطعها عظيمتان على نوايا قائمة احدهما من الموازيت والآخرى مائلة على الموازيت  
فصلت من المائلة قسمي متساوية متصلتين بعضها بعض على الولاء في جهته واحده من  
العظيمه الموازيت ثم سميت ا ب من الموازيت يمر بالنقطه الحادته فانها يفصل من الدائرة  
العظيمه الاولى قسمي مختلفتين فيما بينهما اعظم ا ما يقرب من العظيمه الموازيت فليكن قطب  
الموازيت ا و العظيمه الماده بها ا ب ح والعظيمتان القاطعتان اياها على قوائم ب ز ه د

الاولى

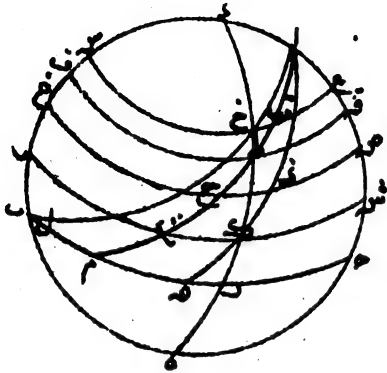


## ३८

متصل

## المقالة الثالثة

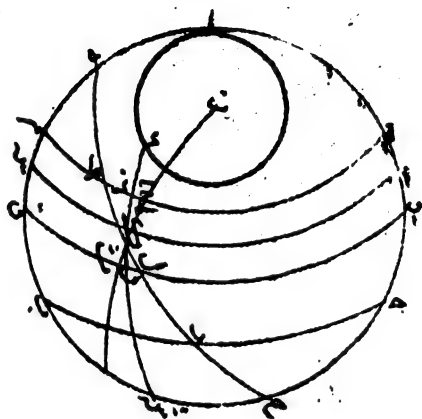
٣٩



منصلة على الولا في جهة واحدة من العظمة المتوازية ثم سمت وابر عظام ثمر بالقط  
 الحادثة بالقط في فصل من الدائرة العظمة المتوازية فيما بينها قسبا مختلفة والقوس  
 الاقرب من الدائرة العظمة المتوازية فيما بينها قسبا مختلفة والقوس الاقرب من الدائرة  
 الاولى اعظم من الابدع ليدان فليكن القطاب بحر العظمة المارة بولي قطعها اعظمها  
 وحرده على قوائم وب زج منها اعظم المتوازية وده زمائله على المتوازية ونفصل منها  
 ك ط ح مساوية على الولا في جهة واحدة عن ب ز و نوسم وابر عظاما غير  
 بنقطتها فقطح ط ك في ح و ابراج ل ا ط م الك ن فقول ان قوس ل م اعظم من قوس  
 م ن و نوسم من المتوازية وابر عظمة فقطح ط ك و هو و ابراج ع ط ك ذلك شرب يكون  
 ن فاعظم من قوس ل م و ليكن قوس ز ن مساوية لقوس ث ط و قوس في مساقية  
 لقوس ط ك فقول ان قوس ط ك اعظم من قوس ط ن ونفصل قوس ط ح مساوية لط ك فقول  
 ح ط مساوية لقوس ط ك فالخط الذي يصل بين ح ن مساو للخط الذي يصل بين  
 ح ك و نوسم موازية تمر بنقطه خ وهي في ح ن فلا ن دائرة الك فتمر بنقطه خ  
 ز ن في نصفها على قوائم لان دائرتي ب ز ح ن ز ن المتوازيين قطعنا بسطح الك ف  
 يكون ضلعا هما متوازيين وفصل دائرتي الك ف ب ز ح هو قطر دائرة الك ف الخارج من  
 فصل دائرتي الك ف ز ن و ك ف فصل الخارج في دائرة الك ف ن و ه و هو فصل دائرتي الك  
 ف ز ن و ه و لزا القطر ف قسم الدائرة ف مختلفين ف قد سمت على قطعة دائرة قائمة على  
 سطح الك ف ه و قطعة خ ز ن مع ما ينصل بها وقسمت قوس القطعة ف مختلفتين اضربا  
 قوس

५

عك





## المقالة الثالثة

٢١

والتي تصف الدائرة التي يتصلان أو يكون في جانب لا تلاقى النصف التي تبدي من

ويكون في جانبك وليكن قطب الموازية وترسم عظمته من نقطة ك وهي دائرة  
تلك ش هي من اجل انها يقطع دائرة ل في دائرة ك ما  
على قوائم

تلك ش قائمة على ل وقد رسم على قطر دائرة ل الذي يخرج من نقطة

ش فخلعت ش مع ما يتصل بها قائمة على سطح الدائرة وقد قسمت بمختلفين على ل وك

ش منها القطعة الصغرى فوترك ش اقصر خط يخرج من ك الى محيط دائرة ل في

القريب منه اقصر من البعيد فوترك ل اطول من وتترك ز وبمثلتيين وتترك ط اطول

من وتترك د دائرة د د ز ه ح خطيتان تقاطعا على ك وفصل ل ل ك ط فخطيتان

كل واحد منهما اعظم من كل واحد من ك ز و س ط ب ز ه الموازي ل سطح ط وتترك

فصل دائرة ك س د ز عند المركز فسطح دائرة م ط د تلافية خارج الكرو من جهة

نقطة ك فلذلك يكون ك ز اعظم من ل ز ولكن ل ك يساوي س ف و ك ز يساوي

س م فس اعظم من س م وذلك ما اردناه ح اذا ماست دائرة عظمته في كرة لتحك

دوائر متوازية ونظيرتها كانت عظمته اخرى مائلة على الموازية مما سلت الدائرتين هما

اعظم من اللتين تماسهما العظمه الاولى وكانت نقطتا التماس ايضا على العظمه الاولى

وفصلت من المائلة بقى مساوية ومصلة على الولاء في جهة واحدة من اعظم الموازية

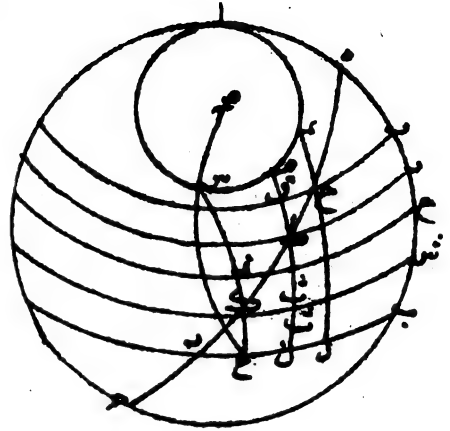
ورسمت دوائر اعظم يخرج من النقط الحادتين تماس الدائرة الموازية التي تماسها

العظمه الاولى فانها تفصل من الموازيتين فبما مختلفه يكون منها ما يقرب من العظمه

الاولى

## المقالة الثالثة

٢٢

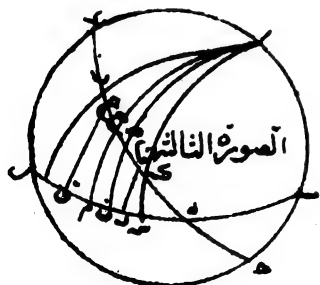
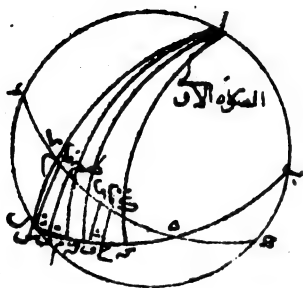


الاول اعظم ما يبعد عننا فليكن ذكره عظمه اب بمماسه للدائرة من الموازيت على ا و  
 عظيمة ز بمماسه على الموازيات بمماسه للدائرتين اعظم من ا و ونظيرتها على تقطوع ح و  
 ليكن دائرة ب ز اعظم الموازيت ويفصل من هذه المماسه قوس ح ط تلك المتساوين  
 المتساوين فجهة واحدة من دائرة ب ز وليخرج ا و ابرح ل م ط من ا و ب نقطة  
 ط ك بمماسه للدائرة ا و على نقطة د م س ويفصل من الموازيت قوسا مختلفة فقطول  
 ان قوس ل ذ اعظم من قوس ذ ع وانهم موازيتهم نقطة ح ط ك وهي ابرح  
 ق ز ط ش ت ل ف قوس ل ش اعظم من قوس ز ف ولكن قوس د ش مساوية لقوس <sup>ط</sup>  
 ز و قوس د ف ل قوس ط ق ف قوس ط ق وليكن قوس ط ك مساوية لقوس ط ق وكانت  
 قوس ط ك مساوية لقوس ط ح فالخط الواصل بين ق ح مساو للخط الواصل بين ت ك <sup>ب</sup>  
 ونوسم موازيتهم ب ش وهي دائرة خ ث ف وليكن قطب الموازيتهم ونوسم عظيمة ب ش نقطة م <sup>ب</sup>  
 دائرة ب ز فهي نصفها على قوايم ولكن قوس ح قاعة على ب ز يكون قوس ع مائل على ب ز  
 الى الخارجة ب و ب بمماسه على س الى الخارجة س ك لان على ب ز ح ث موازيتان وقد  
 وقع عليها سطح س م ففصلاهما المشترك كان موازيتان فخرج في دائرة س ع ونوسم  
 الدائرة بمختلفين وهو ضل با و ق س ع خ ث ود و على عليه خط ح ث نضع ما يتصل بها  
 مائل على المقطعة التي ليست باعظم من نصفها وتماومت على نقطة ث بمختلفين قوس  
 ث ذ اصغر من نصف المقطعة فوتر ث ذ اصغر خط يخرج من ث الى القوس التي ليست باصغر  
 من نصف الدائرة الاولى فوتر ث ذ اصغر من قوس ث ذ المائل الى ا و نخرج قوسا الى ا و  
 من ذ ر

## المقالة الثالثة

٢٢

من وتر ث دلان دائرة خ شد اكبر من اوة فح ف تكونها اقرب الى مركز الكرة و كما



الوتر الاطول في الدائرة الصغرى والاقص في الكبرى فوس خ شبيه بقوس ل نه د و  
قوس ث شبيه بقوس ل نه د اعظم من القوس الشبيه بقوس خ وهما في القوس  
دائرة واحدة فوس ل نه د اعظم من قوس ذع وذلك ما اردناه ط اذا كان قطب  
دوائر متوازية في كرة على دائرة عظيمة وقطعت الخطبة عظيمة ان على قوايم احدهما من الموازيتين  
والاخرى ملئدة على المتوازية وفصل من المثلثة قوسان متساويان غير متصلين على الاطلاق  
فوجهه يعينه من اعظم المتوازيين ثم رسمت دابر عظام تمر بقطب المتوازية وبالقطب  
الحادث فانها تفصل من اعظم المتوازية فيما بينها قسما مختلفة اعظمها ما يقرب  
من العظيمة الاولى وليكن الخطبة الاولى ب ه و قطب المتوازية عليها او العظيمة الثانية  
القائمتان احدهما ب ه وهي اعظم المتوازية والاخرى د ه وهي المثلثة على المتوازية  
وليكن القوسان المقصودان عليهما زح طك وهما متساويان غير متصلين ولترسم  
دابر عظام تمر بقطب ه ونقط زح طك وهي دابر اول الحام ط اذا كان من فقول  
ان قوس ل نه د اعظم من قوس نه د وذلك لان قوس ح طاما ان تشارك قوس د  
ح طك في المقدار اما ان لا يشاركها وليكن في الصورة الاولى مشاركتها او قسم  
قوس زح طك بالمقدار المشترك فيه على نقطة ع ف ق ز و نرسم دابر عظيمة تمر  
بهذه النقطة وبقطب د ه دابر ع ش ف ت ق ش ذ خ فلان قوس زح ع ف ت  
ح طاطق ق ز ذلك متصلة متوازية يكون قسما ل ش ف ت م د و ث

ش خ

## المقالة الثالثة

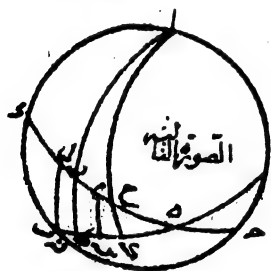
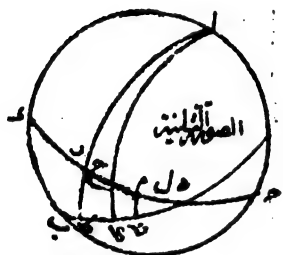
شخ من مشكته فخلقه واغظها لث من ما يقرب منها اعظم ما يجعل على الترتيب  
 فلا في قوس ل شاعظم من قوس ذرع وت اعظم من ش يكون كل ل اعظم من كل ذ  
 من ثم ليكن ح ط غير مشاركة لكل واحدة من قوس ذ ح ط ل فان لم يكن ل اعظم من ح  
 فهي مساوية له واما اصغر منه وليكن ا ولا اصغر منه كافي الصورة الثانية وليكن  
 قوس ل مساوية لقوس ذ ح وقسم دائرة عظيمة بنقطتين ع ف وهي دائرة ع ف  
 فطلب قوسا اعظم من ط ذ واصغر من ط ك مشاركة لقوس ح ط وسأورد كيف  
 يؤخذ ذلك بعد الشكل العاشر وليكن ط ف كذلك وليكن ح ب مساوية ل ط ق  
 ولهم نقطة ا بنقطتين ب ق عظمتا ش ب ق ث فلان ب ح مساوية ل ط ق وقوس  
 ح ط مشاركة لكل واحدة منهما يكون م ش اعظم من ذ ث لما بين في الصورة الاولى  
 ولم اعظم من ش م وذ ش اعظم من ذ م وقوس ل م اعظم كثيرا من ذ م وكانت مساوية  
 لها م ف فاذا ليس ل م باصغر من ذ م وليكن مساوية لها كما ان امكن في الصورة  
 الثالثة ويصف ذ ح ط ك على تقطع ع ف ونقسم عظمتين ع ف ا ب بنقطتين ا و ب هـ وليكن  
 ع ق ف ز فلان ز ع ي ا ر ي ح يكون ذ ل ق اعظم من ق م فيكون ل م اعظم من م ق  
 م ق وقبله ب ن ا ف س ذ اصغر من م ق ف ذ ل م مساوية ل ن س ف م اعظم من  
 م ق واصغر من م ق ف م يكون م واصغر من ذ م ف ذ ل م مساوية ل ن س ف م اعظم من  
 الصورة الثانية فاذا ليس ل م بمساوية ل ن س ولا باصغر منها فاذا هي اعظم منها  
 وذلك ما اردناه **ي** اذا كان قطب ا ب متوازيا في كرة على دائرة عظيمة

ونقطت

## المقالة الثالثة

٢٥

ونقطع العظمين عظيمان آخران على قوائم أحدهما من أعظم من الموازية والاخرى قائمة  
على الموازية وعلى المائلة نقطتان كما تقع في جهة واحدة من أعظم الموازية  
ودسمت إرتان عظيمتان إمران بالقطب بالقطبين فإن نسب القوس من أعظم الموازية  
التي تقع بين العظمين الأولين بين العظمين المارة بالقطبة التي يليها إلى القوس الأول  
بينهما من المائلة كنسبة القوس من أعظم الموازية التي تقع بين العظمين المارين  
بالقطبين إلى قوس أصغر من القوس التي بين القطبين من المائلة فليكن العظمين الأولين  
ح و قطب الموازية والعظميان القائم على دائرة إمران هما ه و المائلة ه ب من الموازية  
ويعلم على دائرة ه و نقطتي ن ح في جهة واحدة من دائرة ه ب كيف كان وتر عظمين  
إمران بمقطعه أو بمحاذاة أو بزاوية ح و نقول نسبة قوس ب ط إلى قوس ه ز كنسبة  
قوس ط ك إلى قوس أصغر من قوس ز ح وذلك لأن قوس ز ح إما أن يشارك في  
المقدار أو لا يشاركهما فليشاركهما في الصورة الأولى وتقسّم ز ح بذلك المقدار  
على نقطة ل م وترسم من العظام ما يمر بأوبها وهي د وإبرس م م زه فنقتضي على  
ل م زه زه فتعشرون متصلة على الأول ويكون متقي ب س س ع ع ط ط ف ك كل  
واحدة أصغر من صاحبة على الترتيب س ب ب ع ع ط ط ه و لأن ع د ب س س ع ع ط ط ه  
م ل م م زه ع ط ط ف ك ك ه د زه ز ح يكون نسبة ب ط إلى د ز أعظم من نسبة  
ط ك إلى ز ح وذلك لأن ل م كانت بين أعظم من ط ف و د ل مساوية ل زه كانت نسبة  
ب س إلى د ل أعظم من نسبة ط ف إلى د ل أعظم من نسبة ب ط إلى د زه فجميع المقدمات إلى جميع المقدمات  
أعظم



## المقالة الثالثة

٢٥

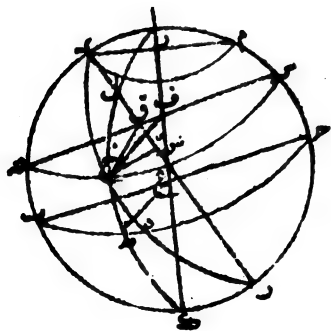
اعظم من نسبة بعض المقدامات الى نظيرها من الخواص فان نسبة بط الى ذ كنسبة ط الى  
 الى ما هو اصغر من زح ثم ليكن زح غير مشارك لـ فان لم يكن نسبة بط الى ذ كنسبة  
 ط الى ما هو اصغر من زح كان كنسبتها الى قوس هي اعظم من زح او مساوية لها و  
 ليكن اذا كنسبة ط الى قوس اعظم من زح وهو ذلك في الصورة الثانية ونطلب قوسا  
 اصغر من ذل واعظم من زح مشاركا لذ وهو قوس م ونقسم غلطة بمتر بقطع ام  
 وهي م ذ لان م مشاركة لقوس ن ويكون كما في الصورة الاولى نسبة ط الى م  
 فنقسم كنسبة ط الى قوس اصغر من م وكان نسبة ط الى م كنسبة ط الى ذل ط  
 الى ذ كنسبة ط الى ما هو اصغر من م وط الى ما هو اصغر من ط ذ قل اصغر قليلا من م  
 وهو اكبر منه هـ فليكن نسبة ط الى م كنسبة ط الى زح ان امكن ونضع في  
 الصورة الثالثة قوس م ونصل م ب ليرتبطه او بها عظيما لـ م س وكان ذل مشاركا  
 للذ يكون بذا اعظم من ذ ط ويط اعظم من م ليرتبطه بـ ط ويط بـ ط لـ ط الى ما هو اصغر  
 من م ليرتبط ط س كان ب ط اعظم من م ليرتبط ط الى ما هو اصغر من م ط س يكون نسبة  
 ب ط الى ط الى ما هو اعظم من نسبة م ط الى ط س كانت نسبة ب ط الى ط الى ما هو اعظم من نسبة  
 زح بابدال النسبة التي فرضناها فنسبة م ط الى ط س اصغر من نسبة م ط الى زح  
 اعنى نسبتا الى م وبالابدال النسبة م ط الى ذل اصغر من نسبة ط س الى م وبالنسبة  
 م ط الى ذل اصغر من نسبة م ط الى ل واذا جمعا كانت نسبة ب ط الى م اصغر  
 من نسبة ط س الى م فهي كنسبة م ط الى قوس اعظم من م وقد بينا في الصورة الثانية

استحالة



## المقالة الثالثة

استعمل في هذا الشكل والشكل الذي قبله اب ب ج مقلدان غير متساويين و د ه  
ثالث من جنسهما والمطو جود مقلدا اصغر من اب واعظم من ج ب يكون شاكالا ه  
فقط خارجا على د ونصفه ه مرة بعد اخرى ان يصل اصغر من ه ز وليكن ك ج ح فاك  
هو اصغر من ه ز ويقلد ج ب يدح بان تقصده منه مرة بعد اخرى الى ان يبقى ا ب في  
منهما هو اصغر من د ح وهو ط ح فيكون ب ط مقيد يدح واذا زدنا على ب ط د  
ح صار اعظم من ب ج وهو ب ك فبك مقلدا اصغر من اب واعظم من ج ب وهو  
مشاكلا ل د لان د ح يقلد هاجبعا وهو الم ط يا اذا كان قطب د ا ب متوازي فيكون  
على دائرة عظيمة وقطع العظيمة اخرى ب ك عظيمة ث ان على قوائم احديهما من الموازيين  
الاخرى ما يبله على الموازيين وقطع الما يبله عظيمة اخرى ب ك تقطع الموازيين فيما بين  
اعظم الموازيين والدائرة الماسة الما يبله من الموازيين فان نسبة قطر الكرة الى قطر  
الماسة الما يبله من الموازيين اعظم من نسبة القوس من اعظم الموازيين التي تقع بين العظيمة  
الاولى والاخرى التي تمر ايضا بقطب الموازيين الى القوس من الما يبله التي تقع بينهما ايضا  
فلتكن العظيمة الاولى اب ح وقطب الموازيين والعتيقان القائمان على دائرة اب ح  
دائرة ب ه من الموازيين و د ه الما يبله والعظيمة الاخرى المارة بقطب الموازيين ل ج  
ك وهي التي تقطع د ه الما يبله على نقطه ح فيما بين د ا وترتيبه اعظم الموازيين و



## المقالة الثالثة

٣٩

دلم الماسة دائرة المائلة فنقول ان نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة دلم اعظم من نسبة  
 ب ط الى دح ونسب من الموازيت دائرة تمر بنقطة ح وهو دائرة ذح س وليكن المماس المماس  
 لهذا السطح خطوط الدح وب فحس دم طع ح ذح فنعح فنعطيمتابة المارة باقطار  
 الموازيتة تصنفها على قوائم فيكون خطوط دم وس بها اضارا موازيتة لدوير ذح س ب  
 الموازيتة ومحور الدح عمود على سطح الدوير بما اذكرها فان نقطة ذفع مركزها ولا ن  
 سطح ا ح ك و فح على موازيت ذح س ب ه ج يكون مضارح ف طع متوازيين فخطا ذ ف  
 ح موازيتان لمضلي ب ح ع ط وليست في سطح فراويتان فح س ع ط متساويتان ولا ن دويري  
 ذح س ه ذ ف قائمتان على دائرة ا ب ه يكون مضلها وهو ذع وداعلها وعلى خطي ف ه  
 فم اللذين في سطحها فراويتا ح ذ ف ذح قائمتان ولا ن خطا ك عود على خط ذ س يكون  
 زاوية ذ ف ح قائمة فيكون زاوية ف ح ثبادة فخطا د ع اطول من خطا ذ ف فمضلي ذ س  
 مثل ذ ف و مضلي ح ش فلان فمضلي ح ذ ف ح فمضلي ح و ش ف و مضلي ح ف  
 ش متساويان وزاويتي ح ف ش قائمتان يكون فح ش متساويين وزاويتي ح ف  
 فمساوية لزاويتي ح ش ف و كان زاويتي ح ذ ف مساوية لزاويتي ح ف ب فزاويتي ح ش ف مساوية  
 طوع ب لان في مثلث ح ذ ف زاوية ف قائمتة واخر في خط ح يكون نسبة ح الى ف ش  
 اعنى ذ ف اعظم من نسبة زاويتي ح الى زاويتي ح ف لكن زاويتي ح ش ف مثل زاويتي ح ف ب  
 اعنى قوس ط ب وزاويتي ح ذ ف هي قوس د ح فلان نسبة ذ الى ف اعنى نسبة ح الى  
 د زيل نسبة ذ ف قطر الكرة الى د قطر دائرة دلم اعظم من نسبة ط الى ح وذلك ما

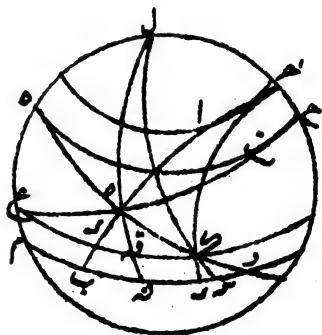
البناء



ماله اناء <sup>١</sup> اقول وقد يوجد شكل في بعض النسخ يليان المقدم المستعمل ههنا الثابت  
 وقبره هكذا اليكن في مثل ا ب ج زاوية ب قائمة ونخرج فيه د وكيف نقول اقول  
 فنسبة ا ب الى ب واعظم من نسبة زاوية ب الى زاوية ب ج <sup>٢</sup> بيان زيوس على مثلث  
 ا ب ج دائرة ا د ج ونخرج من نقطة خط ط م موازي ا ب ج ونصل ا د ج فلان زاوية  
 ا د م مساوية لزاوية ب ج <sup>٣</sup> القائمة قائمة يكون ا ف قطر الدائرة فهو اطول من قوسه و د  
 لكون زاوية ا ج د الواقعة في نصف الدائرة قائمة وزاوية ج ح ا د يكون قوس اطول  
 من د فاذا رسمنا على مركز قوس ب ج د خط ط م ونخرج د ونرسم ج ا ح على كل  
 قطاع ط د اصغر من مثلث ا د ج وقطاع ج ح ا اكبر من مثلث ج ب د ونسبة مثلث ا د ج  
 الى مثلث ج ب د اعني نسبة ا د الى ج ب بل نسبة ا د الى ا ب واعظم من نسبة قطاع ط د الى  
 قطاع ج ح ا اعني نسبة قوس ط د الى قوس ج ح بل نسبة زاوية ا د الى زاوية ج ب د التي  
 هي نسبة زاوية ط ا الى زاوية ب ج ا و اذا امكننا كانت نسبة ا ب الى ب واعظم من نسبة  
 مجموع زاويتي ج ا عني زاوية ب ج د الى زاوية ب ج د ذلك ماله اناء <sup>٤</sup> وبوجه  
 نعيد مثلث ا ب ج ونخطه د ا د عوى بمجالها ونخرج د ه موازيا لاجز و نرسم على ك  
 د ونجعله قطعة دائرة وهي ز ح فلوكون زاوية ب ج د قائمة وزاوية ب ج د ح قائمة  
 يكون د ه اطول من ب وايضا لكون زاوية ب ج د منفرجة وزاوية ب ج د ح حاد يكون  
 د ج اطول من د ه فلذلك يتقطع قوس القطعة خطه د ح على ز و ع ه ا د ج من ب  
 التي يتقطعها على ج ويكون مثلث ج د ه اعظم من قطاع د ه و مثلث د ه باصغر من

## المقالة الثالثة

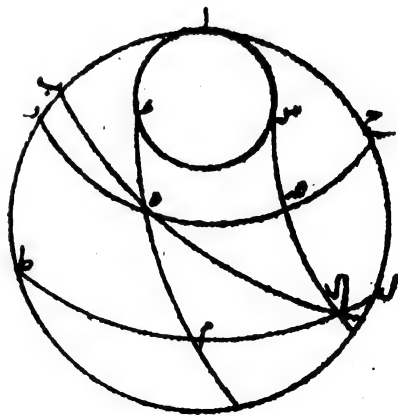
٥٠  
قطاع كذا يكون نسبة مثلثه إلى مثلثه بلغة نسبة ما إلى ب بلغة نسبة ما إلى ب  
اعظم من نسبة قطاع دره إلى قطاع كذا أعظم من نسبة زاوية دره إلى زاوية دره ولكن زاوية  
دره مساوية لمثلها وهي زاوية دره وزاوية دره الخارج صاوية لزاوية دره  
الداخل ونسبة دره إلى ب أعظم من نسبة زاوية دره إلى زاوية دره بالركب نسبة  
إلى ب أعظم من نسبة مجموع زاويتي دره إلى زاوية دره إلى زاوية دره وذلك  
ما اردناه **يب** اذا ماست عظمتان كذا دواير متوازيتين في كره ونظرتهما وحسبنا  
بينهما من الموازيتين فسيما متساوية وماست عظيمة مائلة على الموازيتين دائرتين في كره  
اعظم من اللتين ماستهما الاوليان وقطعت المائلة العظمتين الاولين فيما بين اعظم  
الموازيتين والدائرة التي ماستها الاوليان فان نسبة ضعف قطر الكره إلى قطر الدائرة  
التي ماستها المائلة اعظم من نسبة القوس التي تقع ايضا فيما بين العظمتين الاوليين  
من اعظم الموازيتين إلى القوس التي تقع ايضا فيما بينهما من المائلة فلتماس عظمتا اب  
ج د دائرة دره من الموازيتين على نقطتي ا ج وليفصل فيما بينهما من الموازيتين فسيما متساوية  
ولتماس عظمتا مائلة على الموازيتين وهي د دائرة دره وهي اعظم من ا ج وليكن الموازيتان  
م ب د وليقطع دائرة ز المائلة دائرتي ا ب ج فيما بين موازيتي ا ج م ب د على  
نقطتي ط ك فقول ان نسبة ضعف قطر الكره إلى قطر دائرة دره اعظم من نسبة ب د  
إلى ط ك فليكن قطب الموازيتين ل ونرسم دواير عظمتا م ب د ونقطتها ط ك وهي  
دواير ل م ح ط ك ل م ح ونرسم موازيتي ك ل م ب د ونقطتها ط ك المارة



## المقالة الثالثة

٥١٥

بنقطة ط مما يستلزمه ح على ف وعظيمة ط المارة بنقطة ل ط فيكون قوس  
 ع قوساوية لقوس ك ذ قوس ب ذ أصغر من ك ذ وقوس ل ك أصغر من ج ع ف ك ذ  
 ولكن ذ ك شبهة بقوس ب ذ ك ذ شبهة بقوس ب ذ قوس ب ب أصغر من ضعف  
 س ذ لأن نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ح اعظم من نسبتهم ذ الى ط التي هي  
 اعظم من نسبة ذ س الى ط ك نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة ح اعظم من نسبة  
 م ذ الى ط التي هي اعظم من نسبتهم ذ س الى ط ك نسبة قطر الكرة الى قطر دائرة  
 ح اعظم من نسبة ضعف س الى ط ك واذا ضعفنا القدم كان نسبة ضعف  
 قطر الكرة الى قطر دائرة ح اعظم من نسبة ضعف س الى ط التي هي اعظم من نسبة  
 ب الى ط ك لكون ضعف س ذ اعظم من ك ذ فاذن نسبة ضعف الكرة الى قطر  
 دائرة ح اعظم كثيرا من نسبة قوس ب الى قوس ط ك وذلك ما اردنا ما قول  
 في بيان ان دائرة ل ط ذ نصف قوس ل ع قديتين بما مر في الشكل الرابع عشر  
 من المقالة الثانية نساوي قوس ط ك قطع ودائرة ل ط ذ المارة بنقطة ل ط ل ع  
 تنصفها على قوايم فيكون قطعه ط ذ وما ينصلح بالمعولة على قطر دائرة ل ط المارة  
 بنقطة ذ قائمة على سطح دائرة ع ك ويكون ذ قوساوي ط ك قطع الخارجين من نقطة  
 الى المحيط ك متساويين فيكون قوسا ك ذ قوساويين يمثلان في الشكل  
 عشر من المقالة الثانية والقران البيان كان هناك في د ا برين متساويين و  
 منها في دائرة واحدة <sup>مح</sup> اذا ضلعت د ا برين واذية في دائرة عظيمة قيسا  
 متساوية



## المقالة الثالثة

٥٣

من دائرة شبيهة من قوس زود سم عظيمين ماستين للدائرة اوس من ان يقطعه ك  
 و نصف دائرة لا يلقى نصف دائرة اوسط و نصف دائرة س ك لا يلقى نصف ا ف ب ك  
 قوس و ح شبيهة بقوس ك ل قوس و ح اعظم من قوس من دائرة شبيهة قوس ك

ل وايضا قوس م ط ا شبيهة قوس ز م قوس

ط ل اعظم من قوس من دائرة شبيهة

قوس زود لانها اردناه

ثم الكبار ك ا و د و ر ي

حرمه عبدالكريم

الشريف

الشيرازي

## كتاب المناظر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خير خلقه محمد وآله اجمعين العيون  
تحدث باستمداد من الاجرام النيرة في الجسم الشفاف المتوسط بينهما وبين المبصر  
كالهواء وما شاكله شعاعا كما يحدث في الاجرام النيرة وحدها بعينه ويكون ذلك  
الشعاع كأنه ينبعث من العين وخارج منها ثم انه يصير لها في الابصار مختلف  
احوال المناظر لا اختلاف في اوضاعه فليصدق بذلك وليتوهم فذلك الشعاع متصلا  
بالعين على خطوط مستقيمة وليحدث سموات مستقيمة لانهاية لكثيرها والشكل  
الشعاعي مخروط واسد على العين وقاعدته على المبصر فلا اشياء التي تقع عليها  
الشعاع تبصر التي لا يقع عليها لا تبصر وما ابصرنا وية عظيمة ظهر عظمها و  
بالعكس وما ابصرنا ذوايا كثيرة ظهر كثيرها وما ابصرنا ذوايا متباينة ظهر متباين  
او كذا وما ينبغي ان يعلم قولنا اذا اختلفت جهات الشعاع علوا وسفلا وعينا ودينا  
رؤية المبصرات مختلفة الجهات تجسدت ذلك ما يقع عليه الشعاع اكثر فهو اصدق  
وما يقع عليه الشعاع اقل وما يقع عليهم المخروط الشعاعي اصدق وفيه ما يقع  
عليه لكون الشعاع الواثق عليه اكثر واشد تركا وما هو ابرز منه اصدق وفيه مما هو  
الابعد فلهذا يقلب الناظرهم المخروط نحو ما يقصد رؤيته ويرى ان يتحققه واذا  
انعطف الشعاع من جسم صلب على كذا لم يحدث هناك زاويتان متساويتان

يحيى





فَكَيْفَ تُلَاحِظُنَا

والفرج به به حرور من رب واننا اليه فنستلج الى به كنستلج الى جواب مثله

فازد شارب و ب را عظم من نه فزاید و به با عظم من فاوید و به با عظم من فزاید و به با عظم من فزاید  
من به و به عظمین ان به بری عظم من و در آن ماه هر افریقایی

المساوية المختلفة الأبعاد يرى أعظمها فليكن  $AB$  منساو بين  $OA$  و  $OB$  فليكن  $AB$  منساو بين  $OA$  و  $OB$

نقول فابوی اعظم واخرج شعاعاته امبعده و فلان ابوی بزاونیه امبالق و اعظم

من زانية بعد التي يرى بها ويكون اب في الرتبة اعظم من هو ذلك الما اردناه و

المخطوط المتوازي يرمى من بعد مختلفة العرض فليكن ا ب د متوازيين والعين هـ و

خطوط العرض بزرگ تلك فقول به الاقرب من به يرى اعظم من روح اعظم من

لذو القربى شعاعاً نابهاً ومطهر روحه كافر لوليت بهد العظم من زاوية طوح وهو اعظم

من ذاوية طهانه ولذلك يرى به اعظم من روح يرى اعظم من تلك فخطوط العرف

بين ابداعه ويرى مختلف وذلك ما اردناه و الخطوط المتوازية المحققة عن العين

يرى في السمك من بعيد مختلفة العرض فليكن العين في السمك والموازبان بعده و

خطوط العرض طى لىل واقره بارج ثم طى نقول الاقربى اعظم واخرج شعا

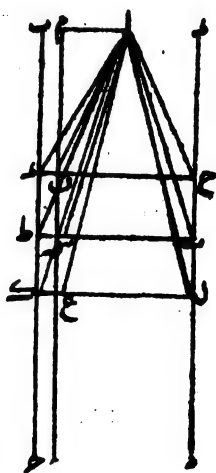
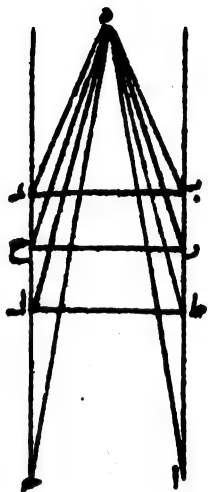
ارواح اطاي لك الاولين انهم عودا على سطح بده و من كبر عودا من م على العرض

ونصل الان اساع وهي ايضا المدة على العر وض فلان في مثلث ان ح اسري زاويتي

نس القائمین منسوتیان و صلفی نجس ی متساویان افاضہ من اس یون

زاویه نواح اعظم من زاویه برای  $\frac{1}{2}$  بمثلین از زاویه نواح اعظم من زاویه برای  $\frac{1}{2}$  اجمع

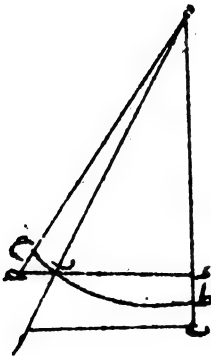
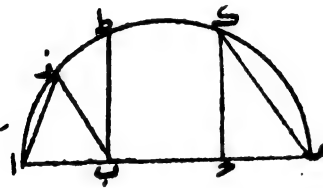
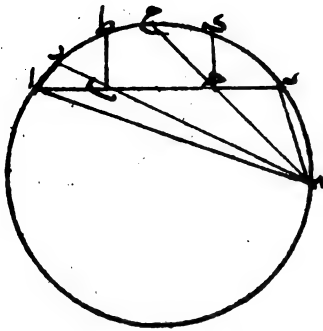
زاویه





## في كيفية الايضاح

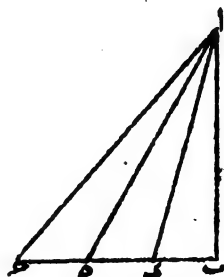
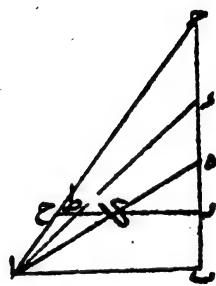
٥٧

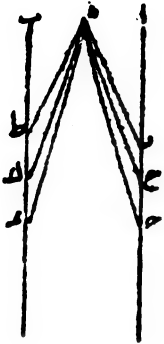


زاوية داح اعظم من جميع زاويتي طاي فرج يرى اعظم طاي وبتشبيه بين ثل طاي يرى  
اعظم كل واحد ذلك ما اردناه **ح** المقادير المتساوية اذا كانت في اماكن متفرقة  
وغير مختلفة في العظم فليكن اب ح د على خط واحد متساويين وبعدلها عن العين وهو  
مختلفين فخرج شعاع ا ه و اطول منه ونقول في يرى اعظم من اب ولتخط على مثلث  
ه ا د ثرة و اخرج شعاعات ب د ح ومن ح طودي بط ح ك فلان اب ثل  
ح د وزاوية اب ط مثل زاوية ح ك ط يكون قوس ط مثل قوس ك و يكون ك اعظم من  
د ا فح اعظم كثيرا من ا د وزاوية ح د اعظم من زاوية ب د ا فح يرى اعظم من ب ا وذلك  
ما اردناه اقول اذا كان ب مثل ح د وزاوية ب ط مثل زاوية ح ك فان لم يكن قوس ط  
مثل قوس ك فليكن قوس ا ر مثل قوس ك ونصل في ترى ا ر ك فيكون لساوي  
قوس ك ا ر الباقين زاوية ا ك د ح ر اب والاضلاع المحيطة بها متساوية بالنظر  
لنظر فيكون زاوية ح ك مثل زاوية ا ب د وكانت مثل زاوية ب ط ه فاختل **ط**  
المقادير المتساوية المتوالية المختلفة الابعال يكون لثلاثتها في الروية على بلخلا  
في الابعاد فليكن اب ح د متساويين مختلفي البعد عن العين وهو د ه م متباعد  
نقول فنسبته ما في الروية ليست كنسبة بعدلها والخرج شعاع ا ه و يقطع ا ه ح د  
ونرسم على سبعة ر قوس ح د ط فلان مثلث ح د اعظم من قطاع ح د ومثلث د ه م  
من قطاع ه د ط يكون نسبته مثلث ح د الى مثلث د ه م اعظم من نسبته قطاع ح د الى قطاع  
ه د ط وبالنسبة مثلث ح د الى مثلث د ه م اعني نسبة ح د الى د ه م لا نسبته الى د ه م  
التي هي

التي هي

## 55

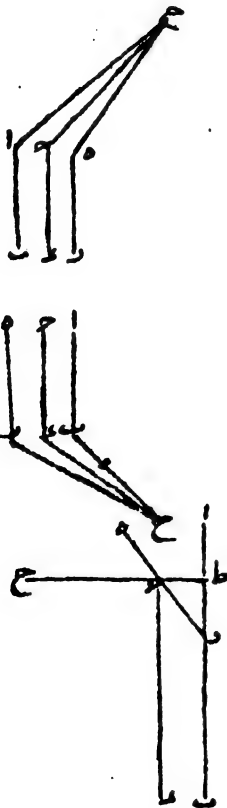




## في كيفية الابصار

٥٩

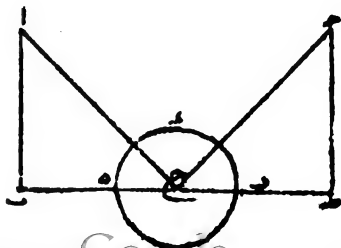
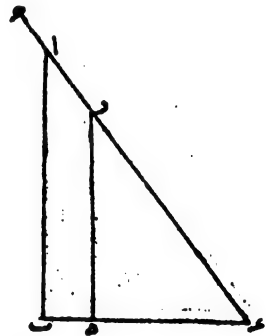
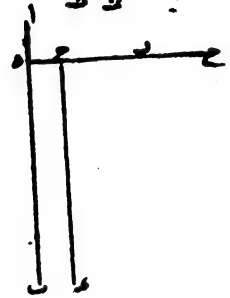
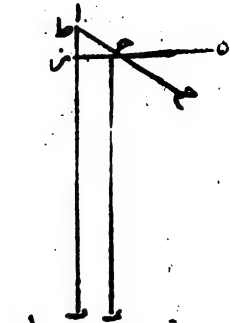
بهم على قياس ما في الشكل المتقدم يكون انخفض من شعاعاه واه من اذ ويرى انخفض  
 من هـ من و كذلك من هـ من و وذلك ما اردناه في الاقلاد المتباينة من البصر  
 المتباينة المتباينة منها يرى مناسرة وبالعكس فليكن ا ب د ق د من مقابلين والبصر  
 فيما بينهما يخرج شعاعات ط هـ ك هـ د هـ و لكن هـ من متباينة عن ح و هـ عن  
 في هـ من متباينة عن ح و هـ عن و كذلك هـ د هـ ط يظن انها منقلبة من البصر  
 الى اليسار وذلك ما اردناه في الاقلاد المتساوية الكائنة على سمت واحد من البصر  
 فابعد هـ ا يرى على من اقربها وليكن الاقلاد المتساوية ا ب د هـ د والبصر وهو ط هـ  
 عنها وانخرج منها شعاعات ح ح هـ ونقول ان ا ب يرى على ح هـ من و وذلك ان  
 شعاع ا ح على ب ح هـ من ح و حيث يتم شعاع ا ح فتم يرى نقطة ا هناك فيبقى ق د  
 ا ب وكذلك في الباقية فابعد ا ب يرى على من و وكذلك هـ من و وذلك ما اردناه  
 في الاقلاد المتساوية الكائنة على سمت واحد فوق البصر فابعد هـ ا يرى انخفض من اقربها  
 وليكن الاقلاد ا ب د هـ د والبصر والشعاعات ب ح هـ د والبيان كما في الشكل  
 المتقدم وذلك ما اردناه في و اذا كان مقدار ان تحت البصر بعد هـ ا اعظم فالتدري  
 من الاعظم مع الاصغر فينتد ا ب هـ ا يرى من الاعظم مع الاصغر فالتدري البصر من هـ ا  
 وليكن المقداران ا ب د هـ د والبصر والاعظم فيكون الشعاع الخارج الى ح  
 هـ د و حيث تدري من ا ب هـ د مقدار ز ب ثم ليسر الى غدا فيصير الشعاع ح هـ ط و  
 يكون المقياس من ا ب هـ د مقدار ط ب و اصغر من ط ب فاذا تدري المقياس من ا ب هـ د حتى لا  
 اصغر



## في كيفية البصا

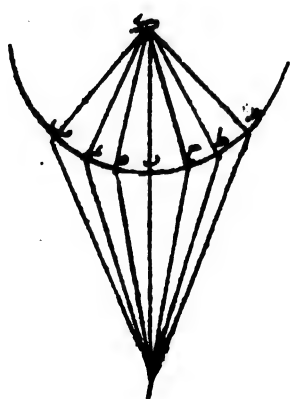
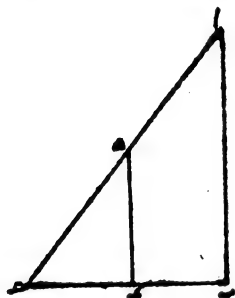
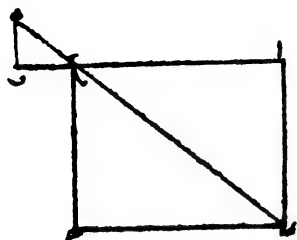
اصغر وذلك ما اردناه <sup>يو</sup> اذا كان مقداران فوق البصر <sup>ب</sup> هما اعظم ولكن يرى من الاعظم  
مع الاصغر اعظم مما يرى منه معدا ارتفاع من هناك وليكن المقداران كما كانا والبصر  
مرة عند ح و مرة عند د فيكون مثل البيان المذكور طب الرقي من ا ب مع ح في الاول اعظم  
من طب الرقي من د معد في الاخر وذلك ما اردناه <sup>مع</sup> اذا كان مقداران على خط مستقيم  
ابعدهما فالذي يرى من الاعظم مع الاصغر لا يختلفا القريب البعد اذا كان البصر <sup>اعظم</sup> دائما  
على ذلك الخط المستقيم وليكن المقداران كما كانا والبصر مرة عند ح ومرة عند د من خط  
ح د وظاهر ان الرقي من ا ب مع ح د فلما يكون م ب وذلك ما اردناه <sup>يو</sup> لنا ان نرى  
مقدار ارتفاع جسم يمكن الوصول الى قاعدته بالشمس وليكن الجسم ا ب والشعاع الشمس  
ح د فيكون ب د ظل ا ب ونضع ج ه ما معلوم الارتفاع كره بحيث يمر شعاع ح د بنقطه د  
منه فيكون مثلثا ح د ب متشابهين ونسبته المعلوم الى المعلوم كنسبة المعلوم  
الى المطلوب فهو معلوم وذلك ما اردناه <sup>د</sup> لنا ان نعرف مقدار ارتفاع جسم  
يمكن الوصول الى قاعدته بالمرات وليكن الجسم ا ب والبصر ونضع مرات د ه فبما بين  
عمودك ط ا با قائمتين على ط ب بحيث يحطف من ج ه من شعاع البصر الى نقطة او  
ليكن الشعاع ح د والمنخفض ح د ا فيكون في مثل ح ط ا ج زاوية قائمتين  
وذا وياح الشعاعية والاعطافية متساويتين ولذلك يكون نسبة المعلوم الى ط ح  
المعلوم كنسبة ا ب المطلوب الى ح المعلوم فاب معلوم وذلك ما اردناه <sup>د</sup> لنا ان نرى  
مقدار عرق شئ يمكن النظر الى اسفله وليكن العرق ما والبصر والبسيط ا ب ونظر الى

في



## فكيتيلا ايضا

٤١

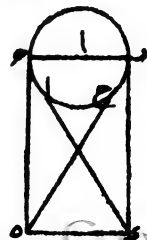
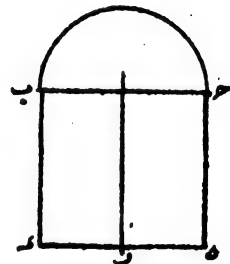
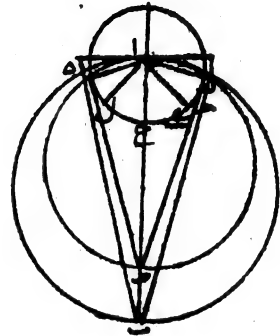
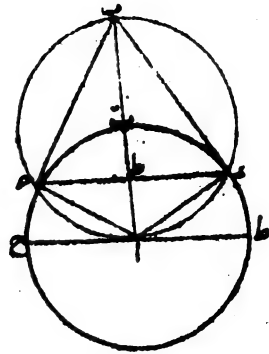


فحي بازاء ابي من البسيط ويكون الخط الشعاعي ب د وقلنا ا ب ب د ه لتساوي لثوبي  
 ب وكون زاويتي ا ق ا ق ا ق متساويتين فثابتين فثبتت في العلوم الى بالعلوم كنسبتنا  
 المطلوب الى ا ب بالعلوم فاما معلوم وذلك ما اردناه **ك ب** لانا ان في مقلاد  
 ارتفاع جسم يمكن الوصول الى ا على غير شمس ولكن الجهاب والبسيط ج ب  
 ونظرن من ا الى ب نرى ان نعلم على ج ب نقطة د ونخرج منها د عمودا لغير شعاع  
 ح د انقطه منه فيكون مثلثا ح د ه حيا متساويتين ونسبتنا الى بالعلوم الى بالعلوم  
 كنسبتنا الى بالعلوم الى بالعلوم المطلوب فهو معلوم وذلك ما اردناه **ك ب** اذا كان البصر  
 في سطح قطع دائرة فانه يراه الخط مستقيما ولكن البصر المقطعة يخرج اليها شعاعا  
 ا ب ا د ا ر ا ح ا ط و نخرج من مركزه خطوط ك ب ك د ك ه ك ز فذلك خط ح د  
 ك ب يرى من زاوية ك ا ب و ك د يرى من زاوية ك ا د و ك ه يرى اعظم من ك د وكذلك ك ز  
 من ك و ذلك وليست ك ب يرى اعظم من ك د ط و ك ط من ك ح و ك ز من ك د و  
 فوس به ك فاعده لعمودا و يرى ك خط مستقيم ومثل ذلك ايضا يعرف في باطن القوس  
 وذلك ما اردناه **ك ب** ما يرى من الكرة يكون اصغر من نصفها ويحيط بدائرة فليكن  
 الكرة مركزها ا والبصر د ونصل د ب ونخرج سطحا يمر به ويقطع الكرة في دائرة المعنى  
 في الكرة التي عليها ح ط د ونرسم على خط ح ط دائرة ا ح ب ونصل ب ح و ا د ا فلان  
 ا ح ب نصف دائرة يكون زاوية ا ح ب قائمة وكذلك زاوية ا ب د و ب د ه بماسان ح ح  
 ط د ونصل د ه ونخرج من ا خط ح ط موازيا لفر ا و ب ك فاقمة واذا اردنا مثلثا ح د ه

على محور

## في كيفية الإيضاح

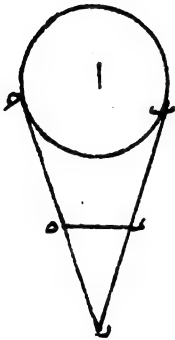
محمود بك الثاني المان هو الذي موضع رسمت نقطة حدائرة على الكرة ويكون  
 به في جميع الموضع ما سا للكرة فيرى الكرة بمنزلة تلك الدائرة ويكون المرئي منها على  
 أقل من نصفها لأن نصف الكرة ما يحوي حط ودور المرئي من شعاع يجب أن أقل من  
 ما اردناه **ك** إذا اذن البصر من الكرة يصير ما يرى منه ما كان لو لا دخل أنه صادر  
 اعظم فليكن مركزها او الجريد وفضل اب ونرسم عليه دائرة ح ب وبقم على ابعوث  
 ونخرج خطا بمراب ويقطع الكرة على عظيمة ح د وفضل ج ا و ب ب ب فلما لم يكن  
 زاوية ح د ا ثنتين وشعاعات ح د و مماسين للكرة ويكون مقدار ح د و ما يرى  
 من الكرة ثم ليكن البصر على موضع ط من با ونرسم على ط ا دائرة الكطل وفضل ط ل ط ك  
 الى الك فيصير ما يرى من الكرة ك ح ل وهو أقل من ح د ولان زاوية ح د ا ثلث ل ط ا اعظم  
 من زاوية ح د ب ويكون المرئي من الكرة عند ط اعظم من المرئي منها عند ب ذلك ما افناه  
**ك** إذا كان ما بين العينين مثل قطر الكرة روى منها نصفها وليكن مركز الكرة او دائرة  
 العظيمة ح د وقطرها ب ج والعينان د ه وفضل ب د ه ونخرج ارموا الى الهماء اذا البتة  
 ار وادد ناسط بل المان هو الذي موضع رسم على الكرة دائرة عظيمة تمر بنقطتي ب ج وهو  
 المرئي من الكرة وذلك ما اردناه اقول هذا ليس بصحيح والصواب ان يخرج من د و مماسا  
 للكرة ومن ه ح فيكون المرئي بالعين التي على نقطة د ما يحوي دائرة تمر بنقطتي ب د والمرئي  
 بالعين التي على نقطة ما يحوي دائرة تمر بنقطتي ح د والدورانان يتقاطعان في احد نصفي  
 الكرة ولا يجوز ان تمام الضعف في ط ر ا القطر المار بنقطتي ب ج ولا يوازي اطراد الدائرة  
 العظيمة



## في كيفية الإيضاح

٤٣

المارة بتقطيعها عن التي يربطها سطح ب د كز اذا كان ما بين العينين اعظم من قطر  
الكرة روى منها اعظم من نصفها فليكن مركز الكرة او عظيمها هـ وح والعينان ب ح في قطر  
الكرة اصغر من ب ح ونخرج شعاعا ب د هـ فليقتيا على ر ونصل به فيكون تقصده هـ ح  
اعظم من النصف هو ما يرى بعيني ب ح وذلك ما اردناه كح اذا كان ما بين العينين  
اصغر من قطر الكرة روى منها اصغر من نصفها فليكن المركز والعظيم ب ح والعينان هـ ح  
والشعاعات د ب هـ واذا اخربنا القياط ر د وقطعة ب ح اصغر من النصف هو ما يرى  
بعيني هـ ح وذلك ما اردناه اقول الخلل في هذين الشكلين على قياس الشكل المتقدم كح  
ما يرى من الاسطوانة يكون اصغر من نصفها فليكن قاعدتها دائرة ح ب ومركزها او البصر  
وهو في سطح الدائرة ونصلها ونخرج شعاعا ب د هـ المماسين للدائرة ونخرج شعاعا ب  
هـ ح من اضلاع الاسطوانة ونخرج سطح ب د هـ فلا يقطعان الاسطوانة لكونهما متماثلين  
لها ولكون قطعة ب ح اقل من نصف الدائرة وما يجوز سطح ب د هـ ح من الاسطوانة  
بجنبها يكون المقياس من الاسطوانة اقل من نصفها اقول ليكن دائرة مركزها او البصر ونصل  
ر او نخرج قطرها او عمودا على ر او نسم على ر دائرة ا ب د ونصل ا ب د هـ ح فربما  
يما سان دائرة ح ب هـ لكونها عمودين على ا ب هـ ولذلك يكون المقياس منها الكد هو قوس ب هـ  
اصغر من نصفها والخفي عن البصر هو قوس ب د هـ اعظم من نصفها وانما اودت هذه الاشكال  
للمرئيات والاساطين فان المقياس منها بتلك المقياس من دوائرها ل اذا ودنا البصر  
من الاسطوانة يصير المقياس منها اقل ما كان اوله ويظن انه صا اعظم فليكن اسطوانة قاعدتها

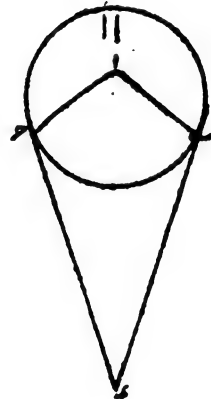
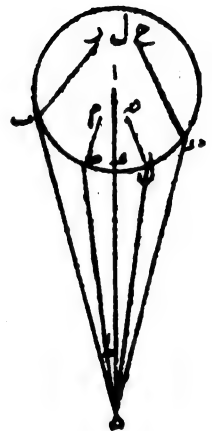
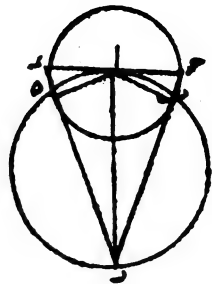


# في كيفية الابصار

٥٤

مع ذلك كذا البصر ونصله اولى لكن شعاعاته من عاصيتين لها ان يخرج في سطح اسطوانة  
عمودي بدرجة معين مما تارة تخرج بدرجة المرفق من الاسطوانة يكون اقل من نصفها  
ولنظر اليها من موضع ط ونخرج شعاعا على تلك طال وعمودي للمثل في سطح الاسطوانة  
فيصير المرفق سطح ك ل د ه وهو اقل من سطح ب د وكون زاوية ط اعظم من زاوية  
ويظهر ان اعظم ما كان هناك وذلك ما اردناه لا ما يرى من المخروط المستدير يكون  
اصغر من نصفه فليكن مخروط قاعدته ب د واساسه البصر والشعاعان ب د و ب  
ب ا ه فيكون المرفق من المخروط ما يحيط به خطا ا ب ا ه وقوس ب د التي هي اقل من نصف  
القاعدة فيكون اصغر من نصف جميع سطح المخروط وذلك ما اردناه لي اذا و  
البصر من المخروط في سطح قاعدته يصير المرفق من اقل ما كان ويقل انصفا اعظم فليكن  
مخروط قاعدته ب د ومركزها البصر ثم وداس المخروط ه ونتم الشكل فيكون المرفق  
اولا ما يحيط به خطا ا ب و قوس ا ب وثانيا ما يحيط به خطا ا د و قوس ا د  
وهو اصغر من الاول ويقل انصفا لكون زاوية ه د اعظم من زاوية ب د وذلك اردناه  
لج اذا كان مخروط مستدير فرضت نقطة على سطح قاعدته خارج القاعدة ووصل  
بينها وبين داس المخروط بخط مستقيم فالمرق من المخروط في جميع المواضع التي يكون  
على ذلك يكون مساويا لباقي المخروط واسد او قاعدته ب د والمرفق في سطح القاعدته  
خارجها واصلها ا ه اقول فالمخروط من جميع النقطه التي على ا ه مساويا ولتجربتها  
نقطه ه وتخرج من خطي ه د عاصيتين للقاعدة ونصل ما امكن ان يكون ما الفصل

المستدير



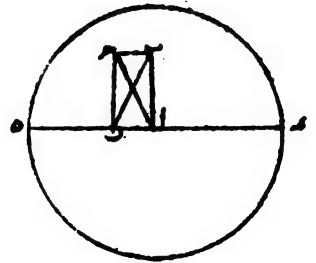
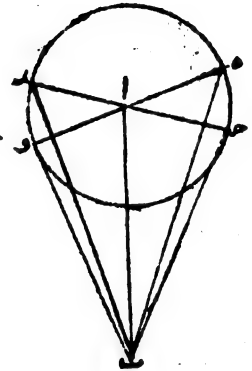




## في كيفية الاصل

٤٤

مساوي الضلع فطرها فالصبر على الاقطار من طرفيها متساوية فليكن الشكل كما كان وب  
غير قائم على سطح الدائرة لكن متساويا لاجل فرضية ج ب فقامت وكذلك مساوي الزوايا التي  
عند ب وقواعدهما الاقطار يرى الاقطار عند نقطة ب من خط ا ب لا غير متساوية  
وذلك ما اردنا ان نقول وان لم يكن الخط الخارج من المركز عودا على الدائرة ولا متساويا  
لضلع فطرها ولا مائلا الى القطر بل بجميع يكون الزوايا الصغيرة متساوية فالأقطار  
يرى عند ذلك مختلفة ولغير الشكل وليكن ا ب غير عود على السطح ولا مساويا  
لضلع فطرها ولا مائلا الى قطر عود ميل متساويا اعني ليست زاوية با ح اما  
مساوي الزاوية با د الحادة ولا زاوية با د المنفرجة زاوية با د المنفرجة نقول ان تكون  
زاوية ج ب د ب غير متساويتين يرى فطرها من نقطة ب مختلفتين وسنبين الحاصل  
في الشكل الذي في هذا الشكل وباعد ذلك ما اردنا ان نقول ان يكون مركزها هو  
موضع الصبر والعمود الذي يخرج من ب الى الدائرة لا يصعب على العمود ج ب وحول  
حاصل القول ان زاوية ج ا ب اصغر من جميع الزوايا التي يحيط بها ب مع خط اخر يمر بنقطة  
في ذلك السطح ولغير نقطة فطرها ونخرج من ج عليه عود د ه ونصل ب د فيكون ايضا  
عمودا على د ه لان زاوية ج د ه قائمة يكون ا ح اطول من ا د ونسبة ا ب الى ا د اعظم من نسبة  
ا ب الى ا ح وزاوية ا ح د ا ب قائمتان فلذلك يكون زاوية ج ا ب اصغر من زاوية ج د ب  
ويشكك بين وغيره من الزوايا وذلك ان ا ب اقول وايضا يمكن دائرة عليها ا ح  
ب و المركز ه وقطر ا ب ه متقاطعين على قوائم والبصر وليكن ه عودا على ج د

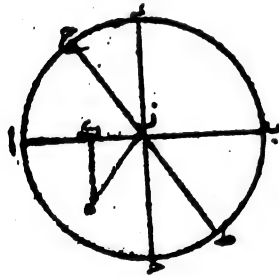
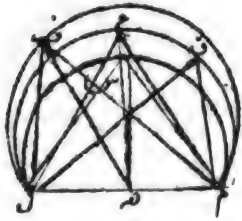
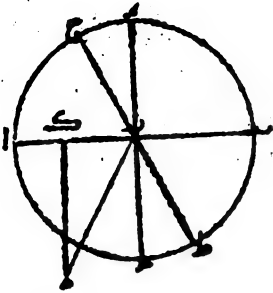


مفرد

# في كيفية الابصار

دون آية و اعظم من نصف القطر نقول بى من نقطة ا باصغر من الاقطار و  
اعظمها ا ب ل حد عمود على خطى ا د ويكون سطح الدائرة لكونه ماداء دائما على سطح  
ا د و اذا التزمنا من عمود مك في سطح خط ا د على سطح الدائرة وقع على الفصل  
و هو ا ب و نجعل م مثل ا ب و نصفه على د و نخرج عمود م ملة و نرسم على م نقطة  
م س ل و هي اعظم من نصف الدائرة لان م س اعنى م ه اطول من ه ل اعنى م ل و نصل  
م س فيكون زاوية م س م مثل زاوية م د ل و لو وصلنا م د و نجعل زاوية م  
ع مثل زاوية م د ل و نصل م د و نصل م د فيقع ع خارج القطعة و نرسم قطعة م م  
و نصل ل ع م فيكون زاوية ل ع م مثل زاوية م د ل و لو وصلنا م ه و نجعل  
زاوية م د ل مثل زاوية م د ه و نصل م د فيقع ع خارج القطعة ل ع م و نرسم  
قطعة م ل فم و نصل ل فم فم فيكون زاوية م د ل مثل زاوية م د ه و لو وصلنا  
ا ه ب و لان زاوية م س اعظم من زاوية م د ل و زاوية م س اعظم من زاوية م د ل فيكون زاوية م د  
اعظم من زاوية م د ل و هو اعظم من زاوية م د ل و لذلك يرى م اعظم من ح ط و ح ط  
من ا ب و لان زاوية م س اعظم من جميع ما يمكن و زاوية م د ل فم اعنى زاوية م د ل باصغر من  
ما يمكن يرى م اعظم الاقطار و باصغرها و ذلك ما اردنا ان نقول ثم ليكن ا ب صغرين  
نصف القطر و الباقى كما مر نقول فبعض في الاقطار ضربا مقدم اعنى يصير م د و اصغرى  
الرؤية و ا ب اعظمها و ل د و ا ل د و المقدم فيكون قطعه م س ل ه ه ا اصغرى من نصف  
الدائرة و قطعه م د ل ا حها و قطعه م د ل داخل قطعه م د ل و تكون زاوية م د ل اصغر

الزهايا

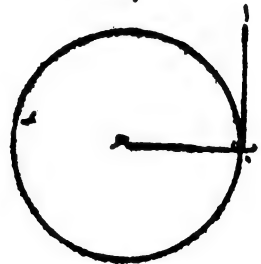
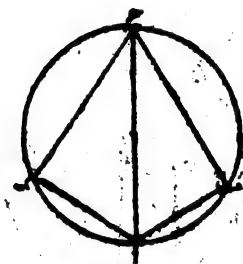
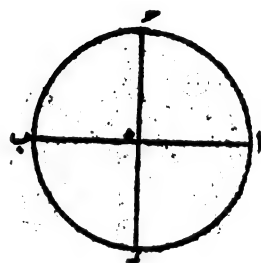
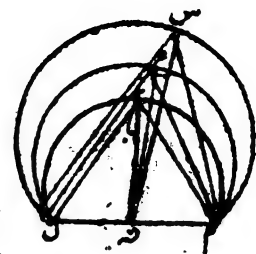


# في كيفية الايض

٤٨

الزوايا واذوية فاعطها فغير من ذلك ما ذكرنا وذلك الرضاء ما اقول بكون  
 ترى في معوضه مستديرة فليكن دائرة ابرج وقطرها ا ب ج م منها نصفها طبعين  
 على والبصر على سطح مغاير لسطح الدائرة فان كان الشعاع الخارج الى نقطة مودا على سطح  
 الدائرة او غير مودا على سطح الدائرة فليكن س ا ب ا نصف قطرها فبقية الانكسار متساوية فيكون  
 البكرة في الرقبة لذلك مستديرة فليكن الشعاع كذلك بحيث الانكسار مختلفه و  
 البكرة لذلك مستديرة فليكن ذلك ما اردناه م ب البصر موضع اذا مشد  
 منه فليقل البصر في موضع مختلف فليكن ب ل م متساوية او بالعكس فليكن البصر المصير  
 وتدير على ا ب دائرة فاذ انقرب على المحيط ا ب ل متساوية او ذلك لتساوي  
 فليكن ا ب ج وايضا فليكن المصير والمبصر فاذا ثبت انقرب الى ا ب يرى متساوية الا  
 احراز كان فليكن ا ب ج متساوية فليكن ا ب ج في الحالين متساوية  
 وان لم يكن ا ب ج فليكن ا ب ج متساوية فليكن ا ب ج في الحالين متساوية  
 فاعلم ان ا ب ج فليكن ا ب ج متساوية فليكن ا ب ج في الحالين متساوية  
 على احد نحو ا ب ج فليكن ا ب ج متساوية فليكن ا ب ج في الحالين متساوية  
 والاذيعين فليكن ا ب ج متساوية فليكن ا ب ج في الحالين متساوية  
 المنظور اليه حول البصر على استقامة فليكن ا ب ج متساوية فليكن ا ب ج في الحالين متساوية  
 ونصله ب د ونرسم دائرة ب ج د فليكن ا ب ج متساوية فليكن ا ب ج في الحالين متساوية  
 زوايا التي عند ا ب ج فليكن ا ب ج متساوية فليكن ا ب ج في الحالين متساوية

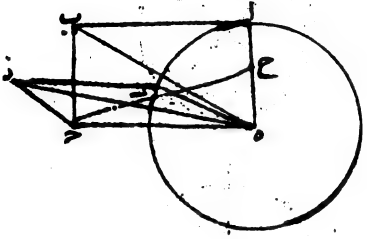
الدائرة



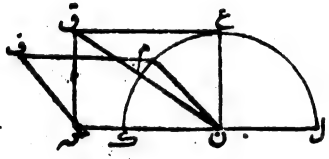
# في كيفية الإيضاح

مد

الدائرة نقطه وكان البصر على نقطه من ذلك العود ثم دارا على المحيط وذلك الدائرة  
ثم ليكن العظم غير عود على ذلك السطح لكنه حافظ الوضع واحد في دورته الأولى  
فان يرى مختلفا ولكن الدائرة والبصر على وهو مركز الدائرة والعظم يرد  
هو غير عود على سطحه وليكن اولا اصغر من نصف قطر الدائرة ويخرج منه



هو موافق او مساويا له فنقول فاب المساوئ لا يرى اصغر مما يمكن ان يرى في  
في جميع الدوره ونصله به ب ه ربع درجه فزاوية ه ه اصغر الزاوية التي  
تحدث عنده لما سرد كل واحد من سطح ا ب ه ه ربع درجه متوازي الاضلاع و  
علينا ان يتبين ان زاوية ا ه ب اصغر من زاوية ه ه ه حتى يتبين الحكم فترسم نصف  
دائرة ك ع ل على ان نصف قطره وهو ك مساو له ه ونخرج قطرها ك ونجعل  
ه ه ه مثل نصف قطر دائرة ا ه ه ونجعل زاوية ه ه ه مثل زاوية ه ه ه مثل زاوية  
ه ه ه ونتم سطح م ه ه المتوازي الاضلاع فيكونان مساويين ويشابهين  
سطحي ا ه ه كل نظيره ونخرج قطري ه ه ه فزاوية ه ه ه المساوية ه ه ه  
من زاوية ه ه ه المساوية لزاوية ه ه ه ولذلك يرى ا ب اصغر من ه ه ه وذلك اذا  
ملكه ولكن الصورة بجاهها والعظم وهو د مساويا لنصف قطر دائرة ا ه ه فيكون

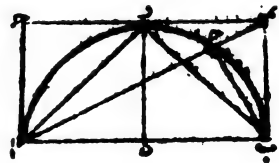
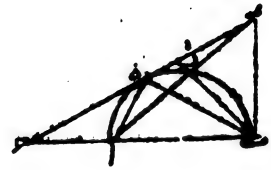
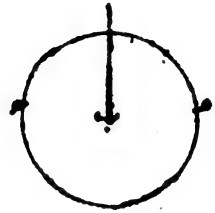
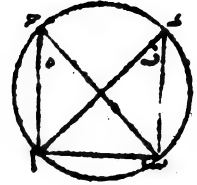


ه ه ه مساويا لنصف قطر دائرة ا ه ه او الاشكال المتوازي الاضلاع متساوية الاضلاع  
والحكم كما تقدم فحيث تكون الصورة بجاهها والعظم وهو د اعظم من نصف قطر دائرة  
ا ه ه ويكون ه ه ه مساويا لنصف قطر دائرة ا ه ه اصغر من ه ه ه والحكم باقي البيان كما مر

## في كيفية الاصل

٧٠

فذلك ما اردنا من قدره من البصر ساقط في عينه ويكون البصر ثابتا ويراه متساويا  
وليكن المبراه والبصر ونخرج شعاعا خارجا ونرسم على حله دائرة حاصلة فقولنا اذا  
ثبت البصر والنقل البصر على محيط فون احب كان الرئي متساويا فاسفل البصر الى و  
نخرج ما نطنا اوى زاوية مديكون البصر في الحالين متساويا وذلك ما اردناه  
اقول وذلك بعينه ما ذكرنا في اخر الشكل الثالث الا بعين مح اذا كان البصر  
عمودا على سطح واسفل البصر حوله على محيط دائرة فانه يراه متساويا فليكن المبراه  
وهو عمودا على قطب من البصر ونرسم على مركزه ويجعل دائرة حاصلة  
كان البصر في محيطها كانت الزوايا التي على البصر شعاعا احب متساوية لتساوي  
اضاف لاقطاره وكونا ب شمس كما والزوايا التي عند بقائمة ولذلك يراى عاليا  
في جميع الاحوال وذلك ما اردناه **مط** فديكون اذا ثبت البصر واسفل  
البصر على خط مستقيم في جانب منه راء مختلفا فليكن المبراه والخط عمود  
البصر راء على بقائمة على وصل ا ه ب ونرسم قطعة دائرة ا ه ب و  
نصل ب د فزاوية ا ه ب ارب متساوية وان والوحدة منها اعظم من زاوية ا د ب  
ولذلك يراى ا ب من دون مختلفا وذلك ما اردناه ليكن المبراه وحدها ويا  
لمن نصفه على و نخرج عموده على ح سوا حيه موازيين لهما البصر اذا كان على  
راى المبراه اعظم واذا كان على ح سوا حيه موازيين لهما البصر اذا كان على  
ذلك يكون زاوية ا ب ا عني ا ح با عظم من زاوية ا ب و زاوية ا ب ا عني ا ح  
وذلك

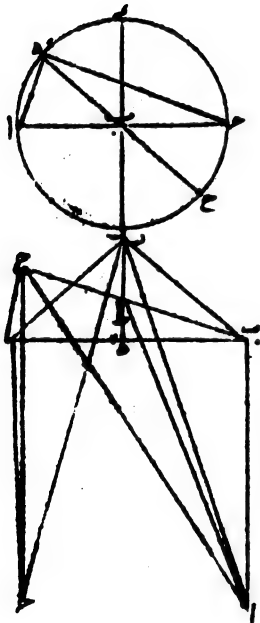


ن

## في كيفية الايضاح

٧١

وذلك ما اردناه لكن المبصر بوجه مواز الى نصفه على ونخرج عمود  
 ه على ح واحد مواز بين له فالمبصر اذا كان على راي المبصر اعظم واذا كان على ح  
 او على داه اصغر في موضعي ح و د متساويا وذلك لكون زاويتي ا ب ا عني ا ح  
 اعظم من زاويتي ا ب د و زاويتي ا ب د متساويتين وذلك ما اردناه فاما قد وجد  
 موضع مشترك يرى الاقدار المتساوية منه مختلفة فلكي اسب متساويتين ونخرج  
 من ب عمود ب د على ا ب ونقول اذا كان البصر على اي نقطة كانت من عمود ب د  
 فانه يرى ا ب ب شلجة واذا انتقل الى احد الطرفين مثل ه ا هما مختلفين ونخرج شعاعا  
 ه ا ب ه ح ونرسم على مثلث ه ا ح دائرة ونخرج ب د الى د ه بالي ح فنخطرب  
 ب ر ي ا ب مثل ب د لقساوي الزاويتين ومن يرى ا ب اعظم لان قوس ا ح اعظم من قوس  
 ح د وكذلك من ياب المواضع داخل الدائرة او خارجها وذلك ما اردناه فب  
 لكن ا ب ح و عودين على السطح ومتساويتين نقول فقد يوجد موضع برمان متساويتين  
 وموضع برمان منه مختلفين فيصل ب د ونضقه على م ونخرج منه عمود م د في السطح  
 فاذا نظر اليهما من نقطتي عليهما مثل د د ه متساويتين ونخرج شعاعات د ا ب د ح  
 د ه فالتساوي ب د د ا ب ح وكون زاويتي ب ا د ه قائمتين تكون زاويتي ا ب ح  
 د متساويتين ولذلك رؤيا متساويتين ولما اذا نظر اليهما من موضع اخر مثل ج د فبا  
 مختلفين ونخرج شعاعات ج ا ح ج د فكون ج ا ب اعظم من ح د فيفضل ب د  
 مثل ج د وفضل ط فكون زاويتي ا ب ط ا ح د متساويتين بمثل ما مررنا زاويتي ا ب ح





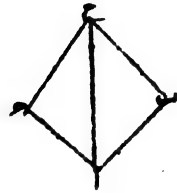
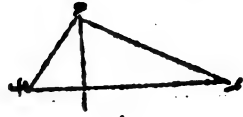




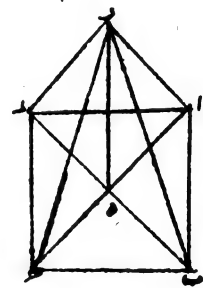
# في كيفية الاصل

٧٤

صار الى استقامته لم يكن اب واصل الى استقامته ولذلك نظرنا ان مثل  
 عزب فيرى بطل حركه وذلك ما اردناه من اذا كان البصر مكررا تكون الاشياء  
 البعيدة يظن انها متخلفة عما هو اقرب منها فلكنا ان البصرين ويكونا على استقامة  
 اب ود والبصرين يخرج منه وهو ان نقول ان الاعد يظن انها متخلفة فيخرج منه ويخرج  
 على المطور اليه فيمكن من ذلك زاوية وهو اعظم من زاوية اب يرى اب اصغر منه  
 فقطة اذن متخلفة وذلك ما اردناه هكذا في المتن والمنظر في مسا الاقدار التي تنبو  
 يظن انها يتقارب من البصر فيمكن المجراب والبصرين يخرج شعاع واحد واهم ب  
 الى ان يصير ويخرج شعاع منظر اذ يداد زاوية منظر ان الذي صار اقربا فيرى  
 من زاوية اعظم يظن انها اقرب وذلك ما اردناه بالاشياء المتخلفة البعدا لم يكن اطرافها  
 مع الوسط على خط مستقيم فان شكلها يرى من غير اذ مرة من هذا فلكنا الاشياء متوابع  
 اذ مرة وهو والبصرين ويخرج شعاعات من ب و وصل ب ا و فاذناظرنا من ح  
 الى ب و ا و معارينا المجموع غلظا لكون اب محيطين بزاوية منحوج ثم ليكن البصر  
 والشعاعات ط و ط و ط و وصل و و فاذناظرنا من ط اليها معارينا المجموع  
 متدبا لكون و و المحيطين بزاوية حلتها الى ط وذلك ما اردناه سمح اذا قام  
 عمود على سطح مربع من نقطة تقاطع قطريها ونظر الى المربع من نقطة من تلك العود  
 رؤيت الاضلاع متساوية وكذلك القطران فيمكن المربع اب و و القطران اح ب  
 و العمود الخارج من مظهرو ليكر البصر على و وصل شعاعات و اب و و و



سب



فلان

## في كيفية الأضلاع

٤٧٥

فلان ما به به حصة وية ومشتريه وزواياه فوائهم تكون الشعاعاً مستقيمة

لحسابها وشاوي الأضلاع والعطرين تكون رفايلو التي يوزن الأضلاع منسقة

وكذلك التلبان يوزنهما القطران فاذن الأضلاع

منسوبة في الوية وكذلك

القطران وذلك

ما اذناه

ثم كتاب الناطرة في ثاني عشر شهر محرم الحرام سنة اربع وثلاثمائة بعد الألف من الهجرة

النبوية عليه الألف الضيف والثناء

اللهم اغفر لي

وباسمك

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

كتاب الكرة المتحركة لا طول ومن اصله ثابت من قعر الكرة وهو مغالدة واحدة وأثنى عشر

شكلا صد والنقطة التي يتحرك مركزها مع الحركة التي يتحرك في دائرة متساوية

قريبا متساوية متشابهة وانما صارت نقطة قوسين من دائرة او خطين متحركين

معتدلا كانت نسبة الزمانين كنسبة الخطين والافوسين محور الكرة هو قطر الذي

بدور الكرة عليه وهو ثابت وهي ثابتة وطرفاها قطباها **الاشكال** اذا دارت

كرة على محورها دورا معتدلا رسمت كل نقطة تقص عليها التي على المحور واربعة واربعة

انطابها انطاب الكرة بقوم المحور عودا فليكن كرم محورها اب وقطباها نقطتا اب

فلتد على اب دورا معتدلا ولنقصر من نقطة على سطحها ونخرج منها عودا على

المحور ونخرج السطح المار بخط اب فتمثلت دائرة نصفها قوس احب واذا دارت

قوس احب على اب حتى عادت الى مبدئها رسم عودا من دائرة مركزها نصف قطرها

حزب المحور عودا عليها واطاها ان نقطتي اب قطبا لان خطاها عودا عليها خارج من مركز

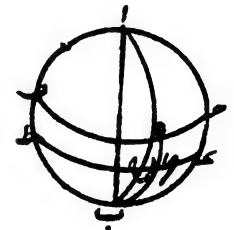
الكرة وبمثل ذلك تبين حال سائر النقط ولان انطاب الجميع واحدة يكون الدوائر

الحادثة متوازية وذلك ما اردناه ب اذا دارت كرة على محورها دورا معتدلا

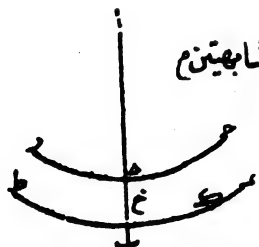
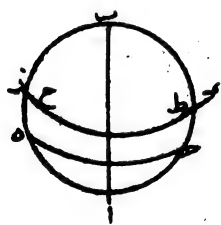
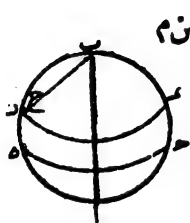
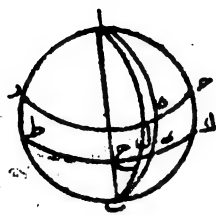
نقطت جميع النقطة التي على سطحها من المراتب المتوازية في الازمان المتساوية قريبا

متشابهة فليكن كرم محورها اب وقطباها نقطتا اب وليكن على سطح الكرة نقطتا

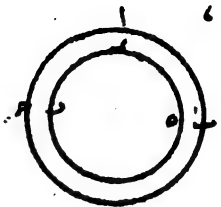
الاشكال  
اذا دارت  
كرة على محورها  
دورا معتدلا  
رسمت كل نقطة  
تقص عليها التي  
على المحور واربعة  
وانطابها انطاب  
الكرة بقوم المحور  
عودا فليكن كرم  
محورها اب وقطباها  
نقطتا اب



و مدارها المتوازيان دائري في هـ د ر ح ط و يفصل قوس هـ د ر ح المتشابهين منها  
 فقول ان نقطتي هـ د يقطعان هـ د ر ح في ا زمان متساوية وليمر بأحد دائرة عظيمة  
 بنقطتي ثم انهما ان مررت بنقطة وكانت كثيرة ا ح ر ب والدائرة المروية نقطتي ا هـ  
 مررت لا محالة بقطع وكانت كدائرة ا ح ر ب في الزمان الذي يسير فيه هـ الى هـ  
 ان لم يسر الى ح وليسير الى د ويصير حينئذ نصف دائرة ا ح ر ب مثل نصف  
 دائرة ا هـ ب فدايرتا هـ ح ب ا هـ ك ل يقطعان على اكثر من نقطتين هـ ف د ا ل م  
 ثم عظيمة ا ح ر ب بقطعة د ب ل م تمتعها فليكن كدائرة ا هـ ب في الصورة الثانية  
 ان يمر دائرة ا هـ ب بقطع ب ل يعبان يتاخر عن نقطة ح كقطعة ل ك هـ ف نقطة م نقطة  
 ل و يكون كل واحد من قوسي ا ح ر ب و ح ب هـ د ر ح شبيهة بقوس هـ د فيكونان متشابهين بل  
 متساويين لكونهما من دائرة واحدة فاذن في الزمان الذي يسير فيه ل الى ل  
 يسير فيه الى ح تلك ما اردناه ووجد هذا الشكل في نسخة اخرى هكذا ليكن  
 مدارا ح ر دائري في ح د المتوازيين و لنرسم سطح ا ح ر ب ونقطه هـ ف د ر ح عظيمة ا ح ر ب  
 فان مررت بنقطة ك في الصورة الاولى صارت نصف دائرة ا ح ر ب بعد الح ك نصف  
 دائرة ا هـ ب ويكون قوسا ح ر د ز و قوسا ا ب ي ن عظمتين وفي زمان يسير الى  
 هـ ان لم يسر الى ز بل صارت الى ح صارت وضع نصف دائرة ا هـ ز ب كوضع نصف  
 دائرة ا ح ب و لكونهما عظمتين يكون الخط الواصل بين ا هـ قطر الدائرة فنقطه ا ب  
 من دائرة واحدة اطرافها <sup>القطر</sup> وهذا محال وان لم تمر ا ح ر ب بل كانت في الصورة الثانية  
 كصف

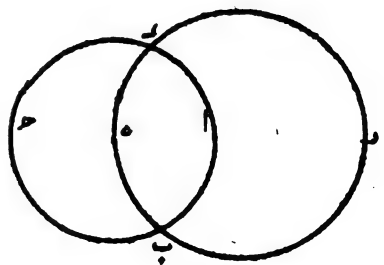


كصف دائرة محيط وليكن مع شبيهة لوجه وكانت طر شبيهة بها فادح شبيهة بطر  
 ومساوية لها في الزمان الذي يسير الى يسير وذلك ما اردناه جهر اذا  
 دارت كمر على محور هادونا ماضا لان التقى التي لها النقطة التي على سطح الكرة  
 من الدائرة المتوازية في زمان متساوية يكون متشابهة فليكن المحور ا ب ونقطتيه  
 على السطح ونوساه د ه لحن مدلهما يسير الى ح في الزمان الذي يسير الى  
 نقول لوجه مع متشابهتان والا فليكن ذلك شبيهة بوجه في الزمان الذي يسير  
 الى يسير الى السطح ففرض انها يسير الى ح فاذن ريسر الى ح في وقت  
 واحد هـ فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه هـ اذا كانت على كمر دائرة عظيمة  
 محدبين ظاهرا وخفيها وليسم بالاق و كان المحور عودا عليها فان القطع التي في  
 الضفتا الظاهري يكون ابدا خفية ولا يكون لتق منها طلوع ولا غروب فليكن العظيمة  
 الفاصلة بين الظاهر والخفي دائرة ا ب هـ وليكن نقطة د نقطة با ومدار هـ ا د هـ  
 ولكون المحور عودا على ا ب هـ بالفرس وعلى هـ د لمار يكون نان موازيين فلا يكون  
 لنقطة طلوع ولا غروب والا لقطع مدار هـ دائرة ا ب هـ الموازية لها هـ فاذن الحكم  
 اذا كانت الدائرة العظيمة الثابتة على الكرة الفاصلة بين  
 ظاهرها وخفيها لغير الاق مان بقطبيها كان كل نقطة على محيطها طلوع وغروب  
 في كل دورة ويكون زوايا ظهورها وخفائها ا ب هـ وليكن نقطة ما على الكرة العظيمة  
 الفاصلة مدار هـ ا د هـ فاذن قطع دائرة من قطب الكرة وهو على دائرة ا ب هـ يكون



ظاهر والوقت الضفت الخفي  
 يكون با ب هـ

وهي ب هـ د هـ



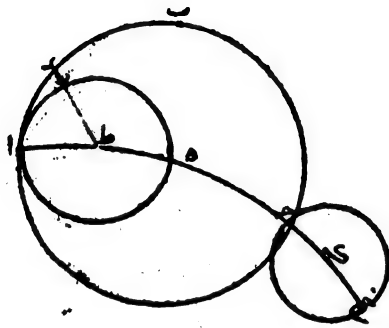
عظيمة

عظيمة لبعدها المقاطعة الماثرة ومازعة بقطبيها ولذلك يكون نصفها باها ما يكون  
 زب مساوية لبعدها ولذا كانت احكامها تقطع ب م مطلع النقطة كانت الاخرى بعضها  
 هو يكون متشابهة القوسين المتساويتين زمانا ظهورها وخفاها متساويتين وذلك  
 ما اردناه و اذا كانت دائرة الاق مائلة على المحور في كرة فاما تماسها ب م  
 متساويتين متوازيتين يكون احدهما ابدية الظهور والاخرى ابدية الخفاء فيكون

الاق ابدية و لكونها مائلة على المحور لا يكون قطباها قطبي الكرة فيكون مائلة  
 على الموازية ولذلك يكون مماسها للموازيين متساويتين وليكونا دائرياه ز  
 حح ونقطتا ا م نقطتا التماس وليكن قطباها ا م اعني قطبي الكرة تلك والظاهر  
 قطبها والحقي قطبها ونوسم عظيمة تمر بنقطتا ا م فيمر بنقطتي ح ك ليكون دائرة

اطه ح ك ح و لتساوي ط ا ح ك واسطر السطر يكون تلك مساوية ل ح ك على قطر دائرة  
 ا ب حه فاقترع عليها و ط اصغر من نصفها يكون وتر ط ا قصير يخرج من ط الى محيط دائرة  
 ا ب حه و ط رة ا ه ولا يمكن ان يلاقى دائرة ا ب حه في د كما على غير ذلك الا قليلا لانه لا يقطع  
 ايضا و فصل ط ا م فيكونان متساويتين لكونها خارجين من قطب دائرة الى محيطها  
 وكان ط ا قصير من ط ر ه ف فان دائرة ا ه ر ابدية الظهور وبمثلها يكون ح ا ابدية  
 الخفاء وذلك ما اردناه و اذا كانت دائرة الاق مائلة على المحور وقطبيها د ب م  
 يكون المحور عمودا عليها كان طلوع التي يكون على تلك الدوائر وخفاها على الا  
 الاق ميلة متشابهة فليكن الاق ا ب حه وهي مائلة على المحور دائرة ا ب حه ز ح ط

فاطعير

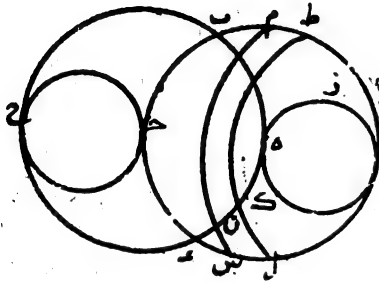


على قطباها ميانها وميل تلك الدوائر

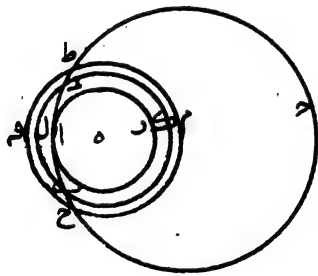
فالمعين للآخر وهو قطبها وليكن الاقواس  $\alpha$  و  $\beta$  مناسبتين لزاوية  $\alpha$  من وليكن القطب  
الظاهر من وزيم على اس دائرة عظيمة فهي غير قطب دائرة  $\alpha$  ب  $\beta$  ويكون قائم عليها  
على خواصها ولو كانت دائرة  $\alpha$  ب  $\beta$  غير نقطة وليكن هي دائرة اس ك  $\alpha$  ح  $\alpha$   
وليكن المصول المشبهة للسطوح ب  $\beta$  مدح ط  $\alpha$  ك  $\alpha$  ف  $\alpha$  ح  $\alpha$  وليوازي موافق  
ك  $\alpha$  ب  $\beta$  ويكون مصول ك  $\alpha$  ف  $\alpha$  ح  $\alpha$  متوازية فزاوية  $\alpha$  ك  $\alpha$  ح  $\alpha$  زاوية  $\alpha$  ح  $\alpha$  ف  
حادة ومصول  $\alpha$  ب  $\beta$  لا يلقى في دورتها من دائرة  $\alpha$  ب  $\beta$  غير نقطتي ب  $\beta$   
والا لم يقطعها على فمفضل من  $\alpha$  فيكونان متساويتين وكان قطعة  $\alpha$  ح  $\alpha$   
قطرها قائمة على دائرة  $\alpha$  ب  $\beta$  من اس  $\alpha$  صغر من ضعفها يكون وتاس اقصى خطين  
من  $\alpha$  الى محيط دائرة  $\alpha$  ب  $\beta$  من اس  $\alpha$  فاصغر من  $\alpha$  وكانا متساويتين نصف دائرة  $\alpha$   
طلوع النقطة التي على دائرة  $\alpha$  ب  $\beta$  من  $\alpha$  وبها لا يكون على غير نقطتي ب  $\beta$  وايضا  
لان دائرة  $\alpha$  ح  $\alpha$  بمنزلة قطبي  $\alpha$  ب  $\beta$  والمقاطعتين في نصف قطعهما فابا  $\alpha$   
متساويان وكل ب  $\beta$  من  $\alpha$  فخط  $\alpha$  ب  $\beta$  على فمفضل من  $\alpha$  ويكون عودا عليه  
لتساوي قوسي ب  $\beta$  من  $\alpha$  خطي ب  $\beta$  من  $\alpha$  ويكون ف  $\alpha$  ايضا عودا على ب  $\beta$  ويكون  
ف  $\alpha$  عودين على فضل ب  $\beta$  وهما في سطح دائرتي ب  $\beta$  ح  $\alpha$  ب  $\beta$  ف  $\alpha$  يكون زاوية  
ب  $\beta$  ح  $\alpha$  هي مثل سطح دائرة ب  $\beta$  ح  $\alpha$  على سطح دائرة  $\alpha$  ب  $\beta$  متساوي زاويتي ف  $\alpha$   
ح  $\alpha$  يكون المثلان متشابهين وذلك ما اردناه ح  $\alpha$  اذا كانت دائرة  $\alpha$  ب  $\beta$   
ماثلة المحور في كره وكانت دائرة عظيمة اخرى بمماس للدائرة المماسية على  $\alpha$  ب  $\beta$



في دورها ينطبق على الافق فليكن الانقواب ح وهو مائل على المحور والماسة  
للافق دائرة زرع اخرى الماسة لها دائرة ب ح و فقولان دايرتوب  
ح ينطبق في دور الكرم على دائرة اب ح وتسمى متوازيين ط لا م فم من ط لا م نصف



الدائرة التي من ه الى م ايلي لا يلقى نصف الدائرة الى م ايلي يكون قسي اه ط  
لهم من متشابهة ونقطة ه ك ن يقطع قسي اه ط ك م في زمان متساوية فاذا  
سارت ه الى اسارت ك الى ط فم الى م و وقعت نقطة ه ك م على نقطة ا ط م فانطبق  
قوس ك ن على قوس ا ط م وكل دائرة ه ر خ ب على كل دائرة اب ح و ذلك ما  
اردناه ط اذا كانت دائرة الافق في كرم مائلة على المحور فان النقطة التي هي

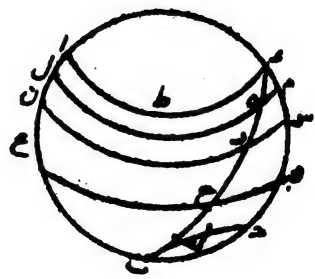
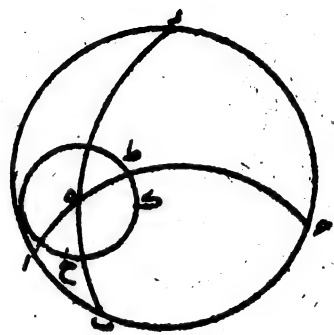


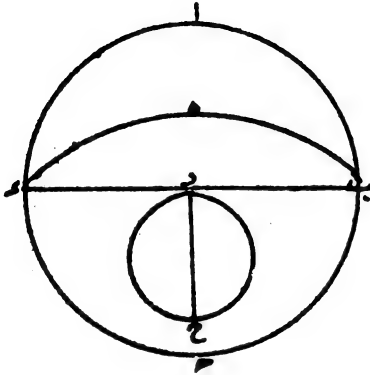
مع الاطلاع معالكن ما كان اقرب الى القطب الظاهر فيقدم طلوعه والنقطة التي  
يطلع معا مغرب معالكن ما كان اقرب الظاهر فيجوز عنه فليكن الافق  
المائلة على المحور اب ح والقطب الظاهر ه والدائرة التي يماسها الافق في جهة القطب  
الظاهر وليكن نقطة باقر م الى ه من نقطة خ وليكن ا ط الجهة الشرقية وب ح  
الجهة الغربية وب ح تغريان معا و م يطلعان معا ونرسم عليهما متوازيين ب ك  
و قوس ب ل م اصغر من قوس يكون شبهة بقوس ح ن ط فاذا ن نقطة ب  
يقطع قوس ب ل م ويصير نقطة م قبل ان يقطع نقطة ح قوس ح ن ط ولذلك  
يكون طلوعه قبل طلوع ح وايضا نقطه م يقطع قوس ط م ح قبل ان يقطع م

قوس

فوس بمسب فلذلك يكون غروب مسبعد غروب ذلك ما اردناه في الدائرة  
 المارة بقطب الكرة يقوم على الافق شكل دوزة مرتين فليكن الان قابله و  
 القطب المظاهر والماسة الافق فجهة القطب المظاهر دائرة وليكن دائرة  
 ب ه ط عظمة مرتين نقطه فقول انها يقوم على ا ب ه وفي دوزة مرتين لترسم  
 عظمة اخرى مرتين نقطه ا ه في غربي قطب دائرة ا ه ب عمان ان نقطه يكون  
 فوسا ح ك طه مساويتين ذلك فوسا طح فالنهران اللذان يقطع في طح  
 ملك يقطع ح فوس ح ا فيطبق نقطه ط ا ح على نقطه ا ه ا ينطبق جميع دائرة  
 دائرة مسب على جميع دائرة ح ه ا فيكون قائمة على الافق فما اذا ق نقطه ط  
 نقطه ا ه فلف فوس ا ح ا ق ا ق ح نقطه ا ه فوس ا ط ك في ذلك  
 النهران بعينه فانطبق نقطه ط ا ح على نقطه ا ه فلف الدائرة على الدائرة  
 من اخرى قائمة على الافق وبعد ذلك تعود نقطه ط ا ح الى موضعها الاول  
 والدائرة الى موضعها اذن ثبت ما اردنا وذلك ما اردناه ما اذا كانت  
 دائرة الافق في كرة مائلة على الموازية وكانت عظمة اخرى قائمة على الدائرة  
 من التي بماسها الافق فان ظلوعها وغروبها يكون على جميع فوس من الافق  
 يقع بين الدائرتين اللتين بماسها المائلة الاخرى فليكن الافق ا ب ه و العظمة  
 الاخرى المائلة ايضا ح ب و ليماس دائرة ا ب ه وهما اعظم من اللتين  
 بماسها الافق وليكن من الجهة الشرقية والجهة الغربية فقول ان دائرة

دائرة مائلة على الافق





به ح ب يطلع على كل قوس دس ح ونقرب على كل قوس اوب ولزسم موازية  
 له م ورس ع ح ف ثلاث نقطه تمر على دائرة مطا يكون اذا صارنا الى نقطة  
 طلعت اذا صارنا الى نقطة غرب وكلت نقطه ونجا اذا صارنا الى نقطة غرب  
 وذلك ما اردناه ب ا اذا تا صفت ما يلتان في كمة احديهما ثابتة والاخرى  
 دائرة مع الكمة فهما عظيمتان فليكن دائرة ا ب ه ثابتة ودائرة د ه م متحركة وهما متساويتان  
 في كمة ما يلتان على المتوالية فنقول انها عظيمتان ونصل ب د فهو نصف المسطرة  
 وقطر لدائرة ب ه م ونصفه على ز فهو مركز دائرة ب ه م وهو على المحور والافليكن  
 مدارها ح ويكون المحور عمودا على دائرة ز ح وكان لا يخرج من سطح دائرة ا ب ه م  
 ب ه م يكون دائرة ز ح في ذلك السطح فيكون المحور عمودا على سطح ا ب ه م وكان في نقطتين ز ح  
 السطح ا ب ه م فانه على المحور وهو مركز الكمة والا فليكن ح مركز الكمة  
 ونصل ح م فهو من المحور وكان ز ح خرج من مركز الكمة الى كمة

دائرة ب ه م فهو عمود على سطح دائرة ب ه م

وكان السطح ا ب ه م في مركز

الكمة لا يخرج من كل واحد

من دائرة ا ب ه م

عظيمه

وذلك ما اردناه

## مقاله پنجم نور

## فصل اول

## در انتشار نور و انعکاس نور و ظلمت

بسم الله الرحمن الرحيم

ظلمت وجود خارجی ندارد و در حقیقت مجاری نیست که مانع رویت  
اشیاء گردد و میتوان که ظلمت نماند که چیزیست اضافه بر مکان بلکه در هر  
موضع تاریک چیزی ناقص است یعنی عدم وجود نور و اظلمت کوئی هم مثلاً  
شب نماند است که هیچ سبب خارجی وجود <sup>ند</sup> و بیان واسطه اشیا مافی که  
بلکه همان فقدان نور باعث این فقر است همانطور که برودت چیزی بگری  
نیست جز فقدان حرارت ظلمت نیز چیزی بگری نیست جز فقدان نور  
و چنانچه اغلب در السند و افواه میگویند ظلمت غلطی فلان موضع را  
گرفته باید دانست که این عبادت بهمعنی است چرا که ظلمت وجود خارجی  
ندارد و بنا بر این خاصیت غلط و مرت بران اطلاق نمیتوان نمود و  
شوق نه تنها اینست که چشم را بسمت آن منوج نمایند بلکه علاوه بر آن لازمه که  
نور اکتسابی شوق نیز در چشمها داخل گردد و همان طور که از جسم صوفی

## انتشار نور

۸۵

بجانب مأمور می گردد تا شباهت فیض نور و در غایت می باید پس  
جسمی چه تا اینکه مرفی باشد باید نور بجانب ما فرستد و بنا بر این نور  
باشد و اگر از جسم نور نسبت ما نیاید مرفی نخواهد بود و در اضورت  
گوئیم جسم در ظلمت است همانطور که اگر امواج صوتی گوش ما نرسند  
استماع هیچ صوتی را نمیکنیم پس ظلمت نسبت نور مثل سکوت نسبت  
صوت و بنا بر این میگوئیم که نور از چیربست که باعث رؤیت شباهت می شود  
و ظلمت عبارتست از فقدان نور

## منابع نور

در اطاق مسدودی که هیچ روشنی خارجی داخل آن نکرده و اگر چراغ  
روشن کنیم آن چراغ بواسطه انولری که با طرف خویش میفرستد مرفی  
خواهد بود و علاوه بر آن اجسام واقع در اطاق روشنتر که اگر  
باغبار رسیده بجانب ما روانه میکنند مرفی میکنند و در حقیقت  
این فضا پس نظیر انعکاس صوت است که چنانچه صدای کور شد باعث تکرار  
صوت میگردد و بنا بر این اجسام را بدو طبقه مختلفه قسمت نموده اند یکی  
اجسام مضربه و دیگری اجسام قیضه یعنی آنهاست که نوری از خارج  
کسب نموده اند و از این جانب ما میفرستد اجسام طبقه اول اگر منبع نور  
نماند چرا که بخودی خود مرفی اند و نور خارجی لازم ندارند مثل آفتاب  
و ثوابت و شعله چراغ و فلزات سرخ و غیره اجسام طبقه ثانی همیشه

مرفی

## انتشار نور

۸۰

مرئی نیستند و بنحوی مرتفی بودن آنها نور خارجی را از آنکه کسب نموده

بجانب ماد وانه نمایند و اغلب اجسام ارضیه را این قیل اند

انتشان مستقیم الخط نور نور آتشند خط مستقیم

حرکت میکند مشروط بر آنکه طبیعت مواد بکافور از آنها عبور میکند

تغییر پذیرند و چنانچه بعد مذکور خواهد شد همینکه نور از ماده

بماده دیگری داخل گردد امتداد خود را تغییر میدهد و امتدادی

دیگر را اختیار می نماید و این فقره را انگار شعاع نامیم بجهت اثبات اینکه

امتداد انتشار نور در ماده واحده مستقیم الخط است بتوان چنان

منقطع کنیم و در سطح نمود و مابین جسم و جسم فرار داد و انوقت معلوم

میشود که باجمع آن نور انهماد در روی خط و اصل مابین چشم و جسم

فران بکنند و نسبت جسم متعاضد از طرف دیگر هر کس شخصاً دیده آ

که چون از سوراخ طاق تاریکی نور داخل شود ذرات معلقه در هوا

داروشن نموده امتداد مستقیم نور را محسوس میکند و در هر خط

مستقیم که نور در امتداد آن میرسد بکند شعاع نامیم همیشه در جسم

المی غیر الهی به شعاع بطراف منتشر میگردد —

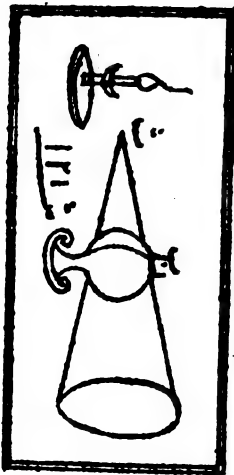
سایه — نور بواسطه انتشار مستقیم الخط خود همین که

باجسام کیفر سید منقطع میگردد و بنا بر این در دو جسم کیفر فضا

## انتشار نور

۸۷

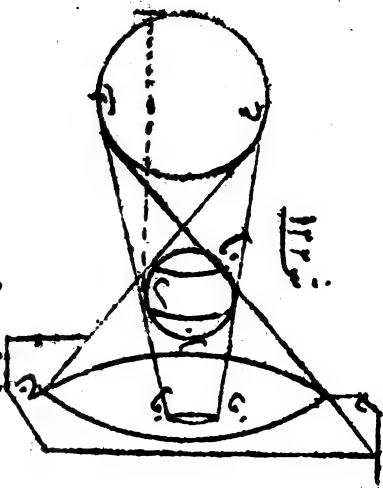
طوری از شعاع بچلند و اگر اشتقاق نقطه با جسم کثیف ثانوی ملاقات  
 جمیع سطح آن جسم را روشن بکنند چون نقاطی که جسم کثیف را باعث  
 انقطاع اشعه ان نقاط شده و آن موضعی که نارایجی بینم سایه باشد  
 و نباید استنباه نمود که سایه ظلت مخصوصی باشد که جسم باعث احداث  
 آن شده بلکه بواسطه عدم اشعه گردد و جسم وسعی خالی از نور باقی  
 مانده حال اگر منبع نور نقطه هندسی فرض کنیم بجهت تعیین وسعت  
 ظل کافی است که مطابق شکل ۱۱۲۱ از نقطه منیر ماس ب و ش  
 بر جسم کثیف ب رسم نمایم و چنین تصور کنیم که آن خط ماس در وجه  
 نقطه منیر دور آن نموده جمیع اوضاع ممکنه ماس را اختیار کند و این خط  
 سطح مخروطی احداث میشود که رأس آن نقطه منیر است سطح منحنی از تمام  
 جسم مستنیر و حال اگر تصور کنیم آن فضای از جسم این مخروط را که در  
 وراء جسم واقع است بینیم که هیچ شعاعی در آن جسم فضا موجود نیست  
 و این فضا را مخروط ظل نامیم و منحنی تماس این مخروط را در روی جسم  
 مستنیر فصل مشترک جزو روشن و تاریک آن جسم است و اگر در عقب  
 این مخروط جسمی قرار دهدیم سطح فصل مشترک مخروط و آن جسم را سایه  
 مستنیر کنیم و اندک اندک آن بدست میاید — **شیب ظل**  
 در مخروط قبل فرض نمودیم که منبع نور نقطه هندسی باشد و در این حالت



سایه

## انتشار نور

۸۸



سایه و روشنایی در کمال نیز از یکدیگر جدا هستند و اگر جسم نورانی  
صاحب بقا باشد پس از ظل و معنی وجود است که بعضی اشعاع جسم بر آن  
میانند و روشنایی آن در بعضی اشعاع است از نقاطی که تمام نور جسم  
میرد از آن می آید و از اینقراین تبدیل سایه و روشنایی کامل یک مرتبه می  
بلکه تبدیل از تیره کی سایه کاسته بر روشنایی آن افزوده میشود  
تا بر روشنایی کامل در حد بین و نوح مابین سایه و روشنایی را شبه  
ظل نامیم اگر جسم نیز مطابق شکل ۲۲ اگر باشد چون ا ا جسم  
که گفته شد ب ب در داخل و نیمه زمین حد سایه مخروطی را  
نور میکنیم که از دور ما سر خارج ف ب ا و ق ت ع  
حاصل شده باشد و می بینیم که در عقب جسم کشف در تمام وسعت  
داخله این مخروط هیچ شعاعی داخل نمیشود و بنا بر این سایه جسم  
حدود خواهد بود و نیمه زمین فاس و سایه از جسم در دوری صفحه دایره  
ف ق خواهد بود که مقطع مخروط ظل است با سطح صفحه و چون مخروط  
نور کنیم که از دور ما سر داخل حاصل شده باشد در دوری جسم کشف  
نیمه فاس حد شبه ظل و در دوری صفحه دایره ف د خواهد بود و در  
نقطه ف نقطه ف ظل دقیقه و متناقص میشود و در دوری جسم  
از ب ب ل مثلا اگر نقطه چون هر نقطه و یکم و از آن نقطه خط



## انتشار نور

۸۹

با چشم کثیف و سم غماغم معلوم میشود که نقطه مفرغ از جمیع نقاط قطعه  
 کروی **ا** ث روشن میشود ولی روشنائی قطعه تختانی بدایجا  
 نمیرسد پس در این نقطه ظل کامل نیست چرا که قدری نور بدایجا میرسد  
 و علاوه بر آن روشنائی کامل نیست چرا که آن تمام منبع نور روشنائی  
 نمیرسد **د** — **سرعت نور** — چرخ مضرب که  
 دندانهای آن و فاصلهها مابین دندانها همبیک عرضند با کمال اعتدال  
 حرکت میکنند و دسته شعاعی بطور عودی بکمان چرخ میرسد و  
 نور عبور میتواند نمود مشروط بر اینکه اشعه دسته بفاصله و این در  
 دندان چرخ بتابند و الا اگر دسته با یکی از دندانها ملاقات نماید  
 منعکس خواهد گردید و بنابر این حرکت آن مقطوع میکرد و این اشعه  
 نور متساوی خواهد بود بفاصلههای متساوی از آن ثقبها عبور  
 مینماید حال بفاصله زیادی از آن چرخ این دسته سطحی قرار میدهم که اشعه  
 آن دسته بطور عودی بر آن بتابند و بنابر این در همان استادی که  
 پیوسته ماند رجعت نمایند پس بنابر این دسته شعاع پس از آنکه فاصله  
 مابین چرخ و اینند را پیوسته مجدداً رجعت میکنند و بچرخ میرسد ولی در  
 تمام مدتی که نور این فاصله ضاعف را می پیماید چرخ در حرکت است  
 و میتوان سرعت این بطوری قرار داد که هنگام مراجعت شعاع دندان

چرخ

## انتشان نور

۹۰

چرخ مقابل شود و بنا برین اگر شخص را صدی در عقب چرخ نشاند  
 نور منعکس نخواهد شد و حال آنکه قبل از حرکت یعنی وقتی که چرخ  
 ساکن بود شعاع دست از یکی از فاصلها و باین بود که مانند چرخ غوطه  
 بنظر را صد نقطه نورانی بنمود حال فرض میکنیم که چرخ را حرکت اوریم  
 نقطه نورانی ضعیف میشود و عاقبتا اگر چرخ را میگردانیم در وقت سینه  
 کمین در مقابل فاصله ده ندانیم و سنجه را میگردانیم در مقابل خود ندانیم  
 واقع میشود و از روی سنجه حرکت چرخ میتوان معین نمود نمایرا  
 که در مدت آن فاصله ده ندانیم جانشین ندانیم بعد میگردانیم و این زمان  
 مدتیست که نور لازم دارد بجهت نمودن ضعف فاصلها یعنی چرخ و این  
 نیز صاحب که مخترع این قاعده بزرگ شد بجهت عمل خویش چرخ و این  
 را سوزن و من هار تر قرار داد و فاصل این دو نقطه ۳۳ م ذراع است  
 و از این تجربه معلوم شد که سرعت نور در هر ثانیه ۷۸۸ فرسخ ۵۵  
 م ذراع است و بنا بر این تجربه رسیدن نور از قباب بر زمین یعنی حدود  
 هفتاد و شش کر و فرسخ ۵۵ م ذراعی ۸ دقیقه تقریباً لازم است

## انعکاس نور

و تیکه شعاعی بطرحی مقلی باید بروق قاعده ذیل منعکس میگردد  
 فرض میکنیم که آب سطح منعکس کننده باشد و شعاعی را امتداد

خط

## انعکاس نور

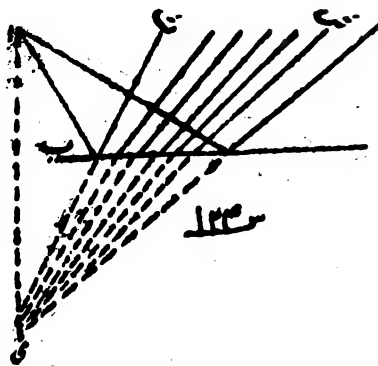
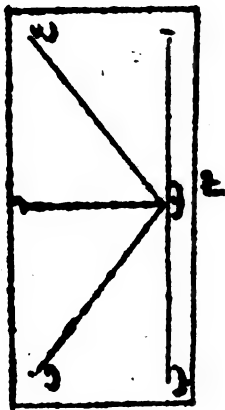
۹۱

خط  $ف$  مطابق شکل ۲۲ برین بناید این شعاع را شعاع تابش  
و زاویه  $د$   $ف$  که حادث شده است عاقلین ان شعاع و خط  
عمود  $د$  که بر سطح منعکس کننده اخراج نموده ایم زاویه تابش را  
شعاع در امتداد  $ف$   $ف$  چنان منعکس میشود که زاویه انعکاس  
و  $د$   $ف$  مساوی میشود باز زاویه تابش  $د$   $ف$  و طراره  
بر ان شعاع منعکس در ان سطحی خواهد بود که شعاع تابش و عمود  
 $ف$  است پس فاعله انعکاس شعاع را میتوان چنین بیان نموده که او لا  
فاویه انعکاس مساوی است با زاویه تابش و ثانیاً شعاع تابش و شعاع  
انعکاس هر دو در سطحی واقعند که عمود است بر سطح منعکس کنند

۸ — اینترهای مسطح — فرض میکنم که

نقطه منبع اید جمیع جهات مطابق شکل ۲۲ آسعه خود را پراکنده بنماید  
و تصور میکنم یک مسند از ان اشعه را که بر سطح اینتر مسطح  $م$  بناید  
شعاع  $ا ب$  پس از انعکاس امتداد  $ب$   $ف$  را اختیار خواهد  
نمود و شعاع  $ا د$  امتداد  $د$   $ش$  را و همچنین از ان سوی زاویه  
تابش و انعکاس  $ا ز$  می آید که اشعه منعکس  $ب$   $ف$  و  $د$   $ش$   
و کلیه تمام اشعه بقیه عمده شده باشند که امتداد و هو می افتاد و در  
سطح منعکس کننده در نقطه  $چون$   $ی$  چنان تقاطع کنند که در نقطه

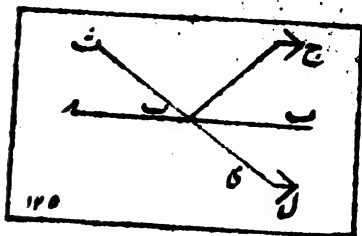
اوی



## انعکاس نور

۱۲

لومی در دوی عمودی واقع شوند علاوه بر آن طولی که  
 مساوی طول  $ا$  باشد و عباده از می نقطه تقاطع اشعه منعکسه  
 نسبت به سطح  $م$  قرینه نقطه منبع است بنابراین پس از انعکاس از اشعه  
 منبع چنان دسته زینباده میشود که کوئی از نقطه  $ی$  ابتداء شده  
 اند حال اگر فرض کنیم که شخص  $ا$  در برابر دسته منعکس واقع شود  
 اشعه منعکس چون داخل چشم او گردد بداند چنین تصور میکند که در برابر  
 نقطه نورانی حقیقی است که در  $ی$  واقع شده بواسطه خطای باصره  
 و تغیر پیدا در نور در  $ی$  نقطه نورانی  $ی$  بنید و حال آنکه آن نقطه  
 فی الحقیقه وجود نیست حال فرض میکنیم که شیء مثل  $ا$  ج را در برابر لینه  
 مسطح  $م$  مطابق شکل ۲ قرار دهیم صورت مجازی  $ی$  از  
 نقطه  $ا$  در موضع قرین  $ی$  صورتی بنده یعنی که پس از انعکاس از اشعه که  
 در حقیقت از نقطه  $ا$  خارج شده اند چنین نظر می آید که در حقیقت از نقطه  
 $ی$  ابتداء کرده اند چنانچه شعاع  $ا$  ب پس از انعکاس از  $ب$  متلا ب  $ث$   
 اختیار میکند و چنین می نماید که  $ب$   $ث$  از نقطه  $ی$  ابتداء نموده  
 همین طریق بواسطه انعکاس صورت مجازی نقطه  $ج$  در نقطه قرین  $ل$   
 صورتی بنده و بنا بر این صورت تمام شیء در  $ی$   $ل$  متصویر گردد  
 و بنا بر این صورتی که بواسطه لینه مسطح حاصل میشود همیشه مجازی است



شکل ۱۲۵

که وجود

## انعکاس مقرر

۹۳

که وجود خارجی ندارد و علاوه بر آن صورت نسبت به سطح اینینه فرینه خود جسم است. با عبارت دیگر صورتی در دراء اینینه بقا صله صورت می بندد مشای با فاصله نئی از اینینه و بالاخره انعکاسی و صورت آن همه با هم متناوبند ۱ — **انعکاس متفرق** —

اجسامی که سطح آنها صیقلی نیست شعاع را منعکس می کنند ولی انعکاس بطریق بی قاعده در جمیع جهات می شود و این نوع انعکاس را انعکاس متفرق گوئیم و سبب و علت اشیا نور منعکس متفرقست چنانچه اگر جمیع اجسام بطور کامل صیقلی نبودند هیچ دیده نمیشدند مگر در صورتیکه بالذات میباشند مثلاً اینینه صاف کامل دیده نمیشود و نمیتوان وجود او را یقین کرد مگر بواسطه چهارچوب و صورت اشیا ای که در آن منعکس می گردند و اگر سطح اینینه بواسطه غبار پوشیده شود انوقت بکلی مرفی میگردد و چرا که اشعه منعکسه متفرق میکند اینینه های مقعر هرگاه اینینه کره بر آن سطح مقعر از صیقلی باشد و برابر اشعه آفتاب نگاهداریم پس از انعکاس جمیع اشعه بر آن اینینه تابیده اند و نقطه واحدی جمع می شوند و آن نقطه روشنتر و گرمترین جمیع نقاط است و از آن کانون اصلی اینینه نامیم این نقطه در روی محور انحنای اینینه واقع و فاصله آن از مرکز اینینه یک است حال اگر در مابین کانون اصلی و اینینه قرار بگیریم در عقب اینینه شکل خود

نکته

## ۱۴ انعکاس نور

بزرگتری بنیم در این حالت صورت مثل آینه سطح محاذیست ولی  
ابعادش بزرگتر است از ابعاد شیء اگر شعاع روشنی را مابین قانون  
اصلی و مرکز انحناء قرار دهیم در روی بوار مقابل صورت شعاع معکوس  
و بزرگ نقش می‌باشد در این صورت چون فی الحقیقه شعله نفاطع <sup>اند</sup>  
واحد است صورت را ننموده اند لهذا این صورت را حقیقی گوئیم و در اینجا خطا  
حق نیست بلکه حقیقت واقع است که می‌بنیم در ال اگر شعاع را در انظار  
مرکز انحناء ببریم و صفحه کوچکی از کاغذ مابین قانون اصلی و مرکز قرار  
دهیم صورت حقیقی معکوس با ابعاد کوچکتر در روی صفحه نقش می‌باشد

### در بین انعکاس

در چشم همانقدر اشعه منبسط داخل میشود که مناسب بقدر عینیت باشد  
پس اگر نور بسیار و زیاد بواسطه زیادتی فاصله اشعه از عینیت عد  
دقوت کمتر داخل چشم می‌شوند و مقدار آنها کافی نیست بجهت آنکه محسوس  
جست با مرء گردد و بنا بر این هر چه شیء محال است و اگر دیده شود مقتضی  
و نادر خواهد بود پس بجهت دفع این عیب باید در حقیقت شبهه عینیت ضعیف  
ساخت بطوریکه اشعه لازم ابصار هم عمده کمی خواهیم در آن داخل شد  
و همچنین باین نتیجه رسیدند بواسطه استعمال آینه مقعری که مقابل کوکب  
وصل کرد فی فراق می‌هند این آینه در حقیقت اشعه نورانی را که از کوکب

## انکاس نور

۹۵

بر تمام سطح آن و تابیده جمع نموده صورت حقیقی بسپا کوچک و روشنی  
تشکیل نیاماید و چون ابعاد این صورت حقیقی صغیرند تمام اشعه آن  
داخل ثقب عینی که حقیقی میتواند شد و بنا بر این در چشم نه تنها جلد  
اندازه آن ثقب نور داخل شده بلکه بقدر اشعه که بر تمام سطح ائینه ناپیده  
یعنی مثل این ماند که ثقب عینی چشم با اندازه وسعت ائینه باشد همین  
دلیل است که باغات ائینه و قعر آجر لم فلکی بسپا بعیدند که بلا واسطه  
غیر مرفی اند چون نقطه صغیر نورانی می بینیم ائینه و قعر آجر اصل جمیع  
انالات بخوبی آنکه معرفتند بدور بینهای انعکاسی بزرگترین دور بین  
که از این قبیل ساخته شده است و درین مورد صاحب امتیاز اول ائینه  
بطول ۲ اذرع و ۲ اکره و درون ائینه فلزی قرار داده اند فقط یک ربع  
و ۳ اکره و سی و ستور و نصف قطر انحناء و وزن لوله ۲۲ خور و است  
و وزن ائینه تنها ۲ خور و ۲ اکره و ۲ من است این ائینه ثقیل مابین ده و چهار محکم  
قرار داده شده و باغات بنجیر و الانجرانقالی و درین دایره که بسیار  
دریست هر نقطه از آسمان که میخواهند متوجهی نمایند کانون اصلی اشعه  
از ائینه چون باید بقدر نصف نصف قطر انحناء باشد ۲ اذرع و نیم  
خواهد بود و بنا بر این در مدخل لوله واقع و بواسطه انحراف ائینه در یک  
کناری قرار داده شده و شخص میهم باغات الانالات بزرگ و در حقیقی

کوچک

# انکسار نور

۹۴

کو بکرا صد بنماید و در بین لرد رس صاحبی حثیت بصا معادل با  
چشمه است که یک ذرع و ۲ اگره ثقیب غنیه ان باشد و لکر طول قامت و ثقیب  
غنیه نسبتان بر فرد بماند شخصی که صاحب چنین چشم باشد هشتصد  
ذرع ندان خواهد بود ۱۲ — **انکسهای مجذب** —

هرگاه سطح محدب یا ثقیب کروی صیقلی باشد جمیع صورتهای حاصله ان  
ان ثقیب مجازی خواهند بود و علاوه بر ان مستقیم و کو چکر از ثقی و بایان  
واسطه است که شکل ماد رکوه ظری صیقلی با ابعاد بسیار صغیر افتد

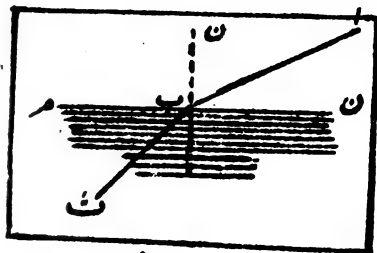
**ضکی و ضری که انکسار شعاع و عکسها**  
**انکسار نور** — که مراده

نور بخط مستقیم سیر میکند ولی اگر از ماده بماده دیگر داخل کرد و از الو  
امتداد اول خود را تغییر میدهد مثلا فرض میکنیم که مطابق شکل ۱۲

دو ماده مختلف در سطح مستوی بیکدیگر مربوط و مجاور باشند مثلا در

بالا هوا باشد و در نجاب هر شعاعی چون **ا ب** که بخط مستقیم از  
هوا عبور نموده در نقطه **ب** سطح **ا ب** رسد در این نقطه فی الواقع امتداد  
اول خود را ترک میکند و امتداد دیگر **ب ث** را اختیار مینماید و زاویه

**م ب ث** حادثه بین امتداد **ب ث** و عود بیکان نقطه **ب**  
**سطح م ن** رسم نموده ایم کو چکر میشود از زاویه اصلیه **ا ب ن** و بین



ش ۱۲ و ۱۲



## انکسار نور

۹۷

فقره واقع میشود هر وقت شعاع از خلل داخل هوا یا از آب داخل میشود  
 با طول کلی از ماده خفیفی داخل در ماده ثقیلی کرد و همیشه پدید میشود که  
 شعاع بمحض دخول در ماده اقل نزدیکتر میشود بمحط عمود پس این قاعده تغییر  
 میشود که چون شعاعی از ماده خفیفی گذر کنند در ماده ثقیلی داخل کرد در راه  
 امتداد اول خود را عمود بمحط عمود نزدیکتر میشود حال فرض میکنیم که شعاع  
 مطابق شکل فوزان آب عبور و داخل هوا کردیده باشد در آب مثلاً شعاع  
 و ف است و واضح است که بمحض داخل شدن در هوا امتداد را خود را از نقطه  
 از خط عمود دور میشود و امتداد **ب** از اختیار میباید همین حالت  
 اتفاق می افتد در صورتیکه شعاع از ثقیله راب و یا از هوا در خلل و یا  
 بطور کلی از ماده ثقیله در ماده خفیفه داخل کرد و میتوان این قاعده را نیز  
 چنین بیان نمود که هر وقت شعاع از ماده ثقیله در ماده خفیفه داخل کرد  
 امتداد اول خود را تغییر میدهد و از خط عمود دور میگردد و این تغییر امتداد  
 که در حرکت شععه فوراً پدید حاصل میشود همین گمانه ماده بماده دیگر داخل  
 کرد پدیدانکسار شعاع نامیم و باید دانست که یکی از لوازم انکسار مایل بودن  
 شعاع است چرا که اگر شعاع بطور عمودی از ماده بماده دیگر داخل کرد  
 امتداد خود را تغییر نخواهد داد مثلاً در شکل ۱۲۷ اگر شعاعی را امتداد  
 خط **ن ب** از هوا داخل آب کرد و بدین تغییر امتداد **ب م** را

اختیار

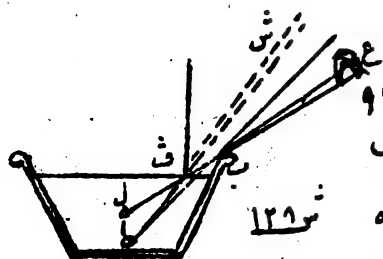
## انکسار نور

۹۸

اختیار خواهد نمود ۲ - تغییر موضع اجسام که بواسطه  
 انکسار دیده میشوند ظرفی را که ماده آن شفاف نباشد در  
 موضعی قرار میدهم و در آن ظرف پولی میگذاریم و خود در موضعی بنشینیم  
 که خط واصل ما بین چشم ما و کنار ظرف بیرون رود و کند و واضح است که ابتدا  
 از این وضع اگر بایستی عقب تر برویم دیگر پول را نخواهیم دید و کنار ظرف  
 مانع رؤیت است ولی اگر همانوقت شخص دیگری که در آن ظرف بیرون پول را  
 می بینیم و اگر چه مکان ما و پول تغییر نکرده و فی الحقیقه کنار ظرف مانع رؤیت  
 از پول است مع هذا آن پول دیده میشود حال اگر خط مستقیم آب را  
 از پول بجهت ظرف وصل نمایم امتداد آخرین شعاعی بدست می آید که ممکن  
 از ظرف بیرون آید و جمیع اشعه واقع در تحت این خط بواسطه کنار ظرف  
 بیرون نمیتوانند آمد و در آن حالت واضح است که اگر چشمی در نقطه ع  
 واقع باشد پول را نخواهد دید ولی پس از آن بخت آن بسته شعاع است  
 مثلا که اگر مانع موجود نباشد امتدادش را اختیار میکند و منکسر  
 خواهد کرد و بدو امتداد اول خود را ترک نموده چون از آب داخل هوا شود  
 از خط عمود دور میگردد و امتدادش را شعاع را اختیار نموده داخل چشم کرد  
 و پول باین واسطه مرئی میشود ولی نه در نقطه آنکه موضع حقیقی است  
 بلکه در آنجا که امتداد بسته نور یعنی در نقطه مجازی مطابق

نکته

## عده‌ها



شکل ۱۲۸ منکسر بنظر آمدن چوبی راب — فرض

میکنیم که چوبی را در راب فرو کنیم هر کج بدو است که جزو وقت کج و کوتاه  
بنظر آید بسته نور اف مطابق شکل ۱۲۹ از آنها چوب خارج و در

نقطه ث منکسر یک در دو ان خط عود در دو شده امتداد شع را  
اختیار میکند و داخل چشم میگرد و بواسطه انکساجیم آنها ی چوب را در

موهومی امتداد بسته نور بیخود و نقطه مجازی ل می بیند و چون هر دو  
تغییر موضع مجازی در جمیع نقاط جز راب واقع میشود لهذا چوب را ابتدا

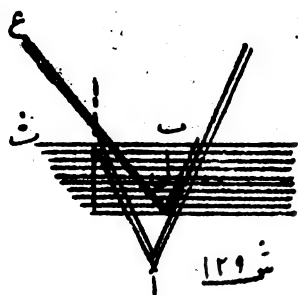
از نقطه د کج و کوتاه میبینیم — عده‌ها — بهترین خواهد  
انکساج شعاع اختراع عده‌ها است و آنها عبارتند از لکس الطیفه که از

دو طرف محدود شده اند بدو سطح کروی یا بیضی سطح منحنی و یک سطح  
کروی و کلیه این عده‌ها را که اغلب از بلورند و قسم منقسم نموده اند تا

متقابل و عده‌ها عده‌ها اولی تخفیف در مرکز بیشتر است و دومی در  
محیطه — اثر عده‌ها ی متقابل چون شعاعی را در

بگذرد و در مرتبه منکسر خواهد کرد و بدین وقت خواهد بود و دیگری  
متکام خروج از آن پس وقتیکه عده‌ها ی تخمین مرکزیش بشیر باشد نتیجه این

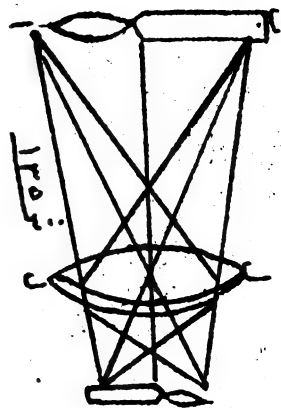
در انکسار این میشود که شعاع را جمع نماید و بدین یک نقطه متقابل کند  
و باین واسطه این نوع عده‌ها را متقابل گوئیم حال اگر عده‌ها ی متقابل را در



## علیهما

۱۰۰

برابر اشعاعا یکدیگریم بواسطه تمایل ان اشعه در نظر عدی دایره صغیرتر  
سوزانی حاصل میشود و ان دایره نوارینه تصویر افتا است که بواسطه عدی  
حاصل شده و فاصله این تصویر از عدی فاصله کانونیه اصلیه اند  
فرض میکنیم مطابق شکل ۳ اگر شمع روشن ایب مقابل عدی تمایل  
ل ل بقاصله قرار گیرد بزرگتر از ضعف فاصله کانونی اصلی در اضواء  
در اضرف عدی بواسطه تمایل اشعه صورت معکوس کوچکی از ان چراغ  
حاصل میشود و مابین بیک و دو برابر فاصله کانونی اصلی واضح و تصو  
حقیقی است در روی صفحه کاغذ نقش میشود اگر شمع در جلو عدی  
فاصله اش بیک یا دو مرتبه فاصله کانونی اصلی باشد صورت آن در واء  
عدی در دین از ضعف این فاصله خواهد بود و در حالت تصویر بزرگتر  
از جسم ولی معکوس است بالاخره فرض میکنیم که فاصله شمع از عدی کمتر از  
فاصله کانونی اصلی باشد و در این حالت خود ما در پشت عدی ایستنا  
نگاه کنیم تصویر شمع را بزرگتر و مستقیم و بنیم **اثار علیهما**  
**متباعد** — مگر فطر مرکز عدی کمتر از قطر محیطی باشد  
اشعه که از ان عبور میکنند عوض آنکه جمع شوند بعد از عبور از یکدیگر  
دور میگردند و باین واسطه چنین علیهما را متباعد گوئیم این علیهما  
هرگز باعث تصویران حقیقیه نمیشوند یعنی که در روی صفحه کاغذ تصو



نقش

# الاستیقلتی

۱۱

نقش میخند بست و هر وقت از پشت اشکها نگاه کنیم نزدیکتر نظر می آید  
و کوچکتر - **لوپ** - و قیاس عدسی بمایل از محض این استعمال  
کیم که اشیا را بزرگتر ببینیم از الوپ گویند و باید شش نظر کرد بر این فاصله  
از آن عدوی فراداد که کوچکتر باشد از فاصله کانونیه اصلیه و هر قدر  
عدوی کوچکتر باشد بیشتر بزرگ میکند ولی استعمالش را سخت تر است  
۸ - **قره بین** - ندره بین رسمی افلاک است از قره  
عدوی بمایل که یکبار از کیف گویند و از این جهت شش متوجه میسازند  
و بایدان شش یا به اعانت آئینه مقعری یا بواسطه عدوی بکری روشن  
نمود عدوی بکری را یعنی گویند چرا که چشم را بدان میگذارند و در این  
الان شش دیگر میخواهند ببینند در عدوی صغیر شش فرامیدهند  
موسوم بحامل الشق و فاصلتان باید که بیشتر از فاصله کانونیه اصلیه  
باشد پس الت باعانه عدوی از کیف صورت حقیقی بزرگی از جسم را  
صویر میکند و انوقت عدوی عینی مثل الوپان صویر را بزرگ نماید و  
بنابرین ندره بین حاصل ضرب قوه بزرگ کننده دو عدوی جسم را بزرگ شش  
۹ - **دو برین نخور** - عدوی بسیار وسیع را  
محض اینکه نور زیاد بر آن نیاید به مثل الوپان شش متوجه میکنند و اگر  
میانند در این حالت در و این عدوی صورت حقیقی معکوسی از آن  
حادث

# الآت مغلفه منور

۱۲

حادث میشود و عدی یعنی این صورت را بر زکریا نماید ۱۰ — و درین  
 — دو درین بخومی اشیاء را معکوس میدیند و بجهت آن کار این قهر ضروری  
 ندارد و از طرف دیگر هر چه از اینجومی عده عدیه ها شان کمتر باشند بجهت  
 چرا که عکس این حالت از شدت و قوت نور کاسته میشود و با بجهت رؤیت  
 اجسام از قیصر باید اشیاء را مستقیم ببینیم و برای این قهر ما بین اثر کثیف  
 و عدی یعنی دو درین بخومی و عدی متقابل دیگر قرار میدهند تا جسم  
 مستقیم گردد و در این حالت دو درین بکار دیدن اشیاء را مستقیم بخورد  
 ۱۱ — **دو درین کلید** — این دو درین عدی اب تکثیر  
 متقابل و عدی یعنی اشیاء عدی با این دو درین اجسام را مستقیم و

نزدیکتر میدیند و دو درین های **دو درین** و خشی از همین قبیل اند ۱۲ —  
**لان ترن مازیک** — اجزاء اصلی این آلات که یکی از اشیاء

مشغولیات و مشغله است چراغی است چایب در که اشغال بواسطه اینده  
 مقعری منعکس و تصویر وارون میکند که با الوان شفاف بر صفحه شیشه

نموده اند و این تصویر را بواسطه عدی متقابل بر زکریا نموده در روی پرده  
 سفید پدید آورده اند و بجهت آنکه تصویر مستقیم باشد قرار میدهند

۱۳ — **دو درین افقانی** — منای در بین افقانی لان  
 مازیک است و در هر دو حالت به اعانت عدی متقابل تصویر و شیء بر زکریا

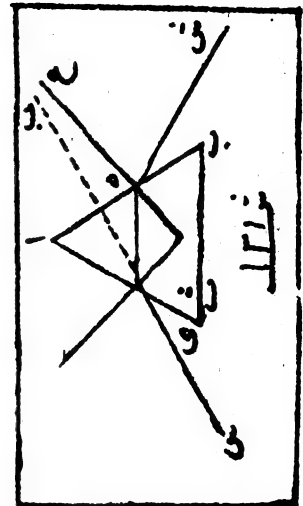
## الای معلّم بنور

۱۳

نموده در روی صفحه نفس میفایم منها این است که در زین افای جسم بواسطه  
اشعه افاب روشن میگردد و نه بواسطه چراغ و محض این فقره الت را مانند  
پنجره در تختی دیوار اطاق تاریکی نصب نموده بر اعانتائینه مسطحی که در خارج  
بالانحراف معین قرار داده شده اشعه شمس را گرفته منعکس میکنیم و آنها را  
از عدسی عبور داده در یک نقطه جمع می نمایم و شئی را که میخواهیم ببینیم  
مابین دو صفحه شیشه وضع نموده در نقطه اجتماع اشعه قرار میدهم در  
مقابل جسم عدسی نمایل صغیری قرار داده شده و شکل معکوس یا الباعز  
از شئی بر روی صفحه کاغذ نقش می بندد و در زین افای انوّه دبیامعبدال  
که میخواهیم الانجوانات بسیار صغیر و شریح نسوج نباتات و کلبولهای خون  
و غیره را بحقیقت از مردمی نمایم ۱۲ است اطاق تاریک -  
اطاق تاریک عکاسان عبارت از جعبه ایست که اطراف آن کثیف و حاجب ماوراء  
و در جلوان جعبه رولر و سیسی عدسی نمایل نصب شده و این عدسی صورت  
معکوس کوچکی از اشیاء مقابل را در روی صفحه نقش میکند و بواسطه امداد  
نور که استعمال میکنند تصویر در روی صفحه کاغذ نقش می بندد و فصلی  
در سخن نور ۱ - علم منسویه لایعادل بنور  
در دیوار اطاق تاریکی ثقبه قرار داده و دسته شعاعی را در آن اطاق داخل  
میکنیم و می بینیم که هیچ اثر محضومی نپنهور نمیرسد و دسته شعاع در امتداد  
مستقیم

## تجربہ نمبر ۲۰۰

مستقیم ذرات غباری که در هوا معلق است و شن میخاید و اگر صفحه شیشه  
در معبر آن دست شعاع نگاه داریم از آن جسم شفاف عبور نموده در و ذرات  
آن مانند مستقیم خود را اختیار میکنند ولی اگر آن قطعه شیشه عرض آن یک  
مسطح باشد از آن شکل منشور مثلث القاعه ساخته باشند دست نور  
منکسر گردیده نور از آن مانند خودی در حالت عبور از آن منشور صرف  
میکرد و در آن کسای که بجهت تغییر مضاعف ماده و انحراف سطح حاصل  
میشوند باعث این انحراف شعاعند و حقیقت فرض میکنیم منشور اب  
ث را مطابق شکل ۱۳ او میگوییم که شعاع  $AB$  را که از آنست که  
چون از هوا داخل شیشه میشود یعنی از ماده خفیف داخل ماده ثقیل میگردد  
بخط عمود  $BC$  نزدیکتر خواهد گردید و عرض آن یکسانند اما اصلی  
ب  $B$  را به دوری نماید امتدادی  $BE$  را که نزدیکتر است به خط عمود اختیار  
میکند و چون نقطه  $E$  را رسید از شیشه داخل هوا میشود یعنی از ماده  
ثقیل به ماده خفیف داخل میگردد پس از خط عمود  $BC$  دور شده  
امتداد  $BE$  را اختیار خواهد کرد یعنی امتدادی که با خط  $AB$  زاویه  
حاد نه اش بزرگتر خواهد بود از زاویه سابق و بنا بر این هر شعاعی که  
از منشور مثلث القاعه بلوری عبور کند و در زیر منکسر خواهد گردید  
و بسط قاعه نزدیکتر میشود ۲ - **تفرق** علاوه بر آن

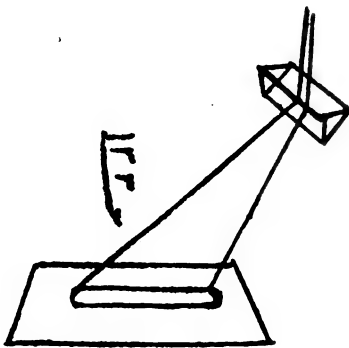
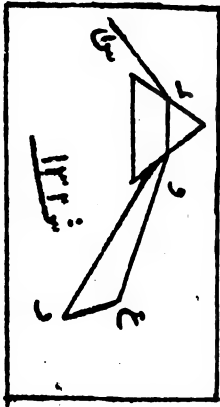




## تجزیه نور

۱۵

انحراف در نور بواسطه اثر منشور مثلث القاعده تغییر می دهد یکی حاصل شد  
که تفرق شعاع کوئیم دسته نوری که داخل طاق مار یک میشود به اندازه  
تغییر طاق است و اینجا در منشور شکل و حجم آن تغییر نیکند و طو چون دان  
داخل کردید اشعه دسته از یکدیگر تفرق شده دسته وسیع میگردد  
و همین تفرق در خروج شعاع از منشور افزوده میشود و شکل شعاع  
پس از خروج مرده همانند است مطابق شکل ۳۲ اینجا پنجه ظاهر است  
دسته باریک در منشور داخل و پس از خروج از آن دسته پهن و  
عریض حاصل میشود و وسعت زاویه و عریضی را پیشواند و اینجا پنجه  
میشود که انحراف پنجه جمیع اجزاء دسته شعاع اصلی یکی نیست چرا که پس از  
عبور از منشور وسعت زاویه و عریضی افزوده میشود و در این وسعت  
خطوط مختلفه الاستیلا موجودند و بعبارت دیگر نور انبساط مختلفه الاجزاء  
نیست چرا که اگر میبود از منشور میباید تمام دسته را منفرجه میکردند شکل  
دسته پس از خروج از منشور بعینه شکل قبل از دخول آن باشد اینگونه پنجه  
مرده منتشر گردد ۳ — اسپکترا فتابی — چند دسته  
شعاع از منشور عبور داده صفحه کاغذ سفید بر مطابق شکل ۳۳  
در معین نگاه داریم فی الفور در دو مکان منفرجه شکل مستطیلی مرکب از  
نور فرج نظیر میرسد و ابتدا از قاعده منشور به بالا الوان مذکوره به



ترتیب

## تجزیه نور

۱۶

ترتیب ذیل قرار دارند بنفش - نیلی - آبی - سبز - زرد - نارنجی  
قرمز - سطح مستطیل مذکور را که مرکب از این الوانست اسپکترافانی  
نامند و بیان حقیقت اسپکترافانی ندارد اشعه اصلی در هنگام عبور  
از منشور منکسر میشوند و این انکسار بجهت بعضی بیشتر و بجهت برخی کمتر  
پس این اشعه اصلی را یکدیگر جدا شده متفرق میگردند و بنا بر این چون  
سطح کاغذ رسیدند رنگ طبیعی خود را باز میدهند پس در نور متغایر  
یعنی در شعاع سفید اشعه مختلفه الالوان موجود است مثلاً اشعه بنفش  
و آبی زرد و غیره هنگامیکه این اشعه اصلی را یکدیگر جمع شوند دسته  
شعاع سفید از آنها احداث میشود و چون از یکدیگر به اعانت منشور  
جدا گردیدند الوان طبیعی خود را ظاهر میسازند اسپکترافانیها مثلاً  
هفت لونی است که در فوق مذکور شد بلکه دارای جمیع الوان متوسط است  
و تبدیل لونی بلورید یکدیگر چنان متدرجاً میگردند که مثلاً نمیتوان تمیز داد  
رنگ سبز و یکا ختم میشود و رنگ زرد از یکجا ابتدا میگردد و از این رو  
نور سفید مرکب است و حقیقت از اشعه بنفش تا مختلفه الوانی که اندک آنرا  
هر یک از آنها در منشور مختلف است و اشعه کثیر الانکسار اشعه بنفشند  
چرا که در قاعده منشور واقع شده اند و ان اشعه کم از همه قلیل الانکسار  
نورند اشعه قرمز است پس اسپکترافانی جمیع تمام الوان است که ابتدا میکند

از بنفش

## بخش نهم نور

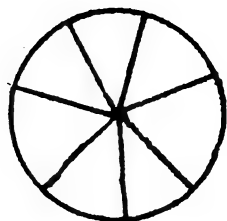
۱۷

از قبش و منتهی میگردد بقدر این الوان مختلفه نظیرت های مختلفه و سیاق  
ابتدا ازیم الحیز ترکیب مجله نور سفید چنانکه  
مذکور شد نور سفید با شععه مختلفه الالوان مخمیه میگردد و بالعکس اگر  
این اشعه را با یکدیگر مجتمع نمایم احداث نور سفید میگردد و اول بمانند  
مثلث القاعده شعاع مخمیه میکنیم و انوقت با این شععه میگردد و در موضع  
قرمز قرار میدهم اشعه قرمز را منعکس نموده بر صفحه کاغذی می اندازیم  
و اینند و بمیراد محل نارنجی قرار داده میل از انقبسی قرار میدهم اشعه  
نارنجی را منعکس نموده در سنبر همان قطعه کاغذ بر اشعه قرمز منطبق  
نمایند بواسطه خلط این دو شعاع مختلفه اللون رنگی احداث می شود و نه  
قرمز و نه نارنجی است بلکه واسطه مابین آنها است حال چون بواسطه این  
سیم رنگ زرد را برداریم و رنگ سابق منطبق کنیم و به اعانت این سه چهار  
رنگ سبز را بر آنها داخل نمایم و هم چنین از اخر پس از اجتماع هفت شعاع  
اصلی اسپیکر که بزرگ موضع کاغذ منطبق شده اند احداث نور سفید  
میگردد پس نور سفید نتیجه می شود از خلط جمیع اشعه مختلفه الالوان  
و اگر یکی از این اشعه ناقص باشد و بطریق اولی اگر چند عدد از آنها  
نباشد نور سفید احداث نمی شود و رنگ حاصل از اجتماع اشعه دیگر  
واسطه مابین الوان آنها خواهد بود که این هیئت - متوالن

ترکیب

## تجربه دوم

۱۸



ترکیب نور سفید را به علت دایره بودن واضح نمود و آن عبارت از دایره ایست  
مفروضه که از اجزای مختلفه چنان مختلط نموده اند که مساحت هر قطعه ای <sup>این</sup>  
بوسیله یک خطی که در اسپیگرم مطابق شکل ۳۱ یکی از آن قطعات را  
بخش و قطعات مابعد را منتهی و قطعات پس از آن را بی نموده اند و کلیه مختلط  
اصلی اسپیگرم را به ترتیب طبیعی خود در قطعات نظیر کشیده اند حال اگر این  
دایره را بسوی مرکز حول محور حرکت دهیم تمام آن سفید نظری می آید و جمیع  
الوان را بر یکدیگر منطبق شده محض رنگ سفید را می بینیم و این مرقم بسیار  
ظریف نظر خواهد داشت چرا که بواسطه حرکت دایره مختلطه طوره مختلفه اللون بر  
بر یکدیگر منطبق شده احداث نور <sup>سفید</sup> نماید مثلا همانطور که اگر نه غالی شود  
در کمال سرعت هم خط قرمز بر خط زرد می آید و این مختلطه بواسطه اینست که چون  
شعاعی یکی از نقاط شش عصبی صرغ ما رسیدن آن نامتکامل  
ندام و متعجب بود است اگر چه سببش معلوم شده باشد و بنا بر این اگر در  
اختلاف قلیل نور روشن تر و خال یکدگر حرکت خود را با تمام رساند و با  
اول مجاور شود مثل این بنماید که دایره روشن تر و خالی در الحقیقه موجود باشد  
و همین طور و قیقه دایره مذکور بسبب حرکت کند محض رنگ هر قطعه  
بنماید و اگر دایره اقل از یک دور کامل را در این مدت طی نموده باشد  
مثل این بنماید که یک مرتبه دایره بخش و یک دایره منتهی و یک دایره بی

## تجزیه نور

۱۹

و غیره با هم مقابل نظر ما شوند و هر یک از این در و بر حاصل میشود بواسطه حرکت سریع قطاع همان رنگ و انطباق این حس های مختلفه حس نور سفید نتیجه میشود — **قوس قرمز** قوس قرمز در بعضی ایام تماشای هفت رنگ نور را بسکال چشمه پل بسیار عظیمه ظاهر میسازد که پایهای آن مربوط بر زمین و مفتاح سقف آن سراسمان میباشد و دلیل آن اینست که اشعه آفتاب در قطرات معلق باران داخل و همان طور که در منشور شفاف مدکور شد تجزیه میگردد پس از باران چون آفتاب ظاهر شود قوس قرمز نیز حادث میشود ولی بجهت دیدن آن باید که شخص ناظر مابین آفتاب و اوج شود و پشت او بجنب آفتاب باشد و چون اشعه در قطرات باران داخل گردد بدینسان از انکسار مضاعف تجزیه میگردد و منحرف شده بسمت شخص ناظر میگردد و الوان مختلفه اسپکتر را بظنر ماوردند و قوس قرمز را از هر موضعی نمیتوان بدون اختلاف دید مثلا اگر شخص ناظر بمحل رود که بنظر قوس قرمز بر آن نیکه دارد قوس قرمز معدوم خواهد شد و اگر معدوم نشود یعنی باز در آن موضع قوس قرمز به بینیم لابد باید قطرات باران در موضعی دورتر باریده شده باشند و قوس قرمز دیگر که رنگ آن موضع ظاهر باشد قوس قرمز همیشه بطوری ظاهر میشود که آفتاب و شمس ناظر و مرکز قوس قرمز در روی یک خط مستقیمند و بنا بر این چون چندین

شخص

## لوح الجسام

شخص در نقاط مختلفه قرار بگیرند هر يك از آنها قوس فرجی می بیند که داخل  
 قوس فرج دیگران نداند و بجهت افق است نیست قوس فرج همان دارای الوان  
 است که افقانی است ترتیب الوان نیز یکی است چرا که سبب هر دو تجزیه شعاع آ  
 فرزند خارج قوس و بنفش در داخل آن واقع و کامی از اوقات قوس فرج  
 مضاعف است در صورتی که قوس متمم که در خارج قوس اول واقع است  
 ترتیب الوان عکس سابق است یعنی فرزند در داخل قوس و بنفش در خارج  
 آن واقع است میتوان مسئله قوس فرج را که بواسطه تجزیه شعاع در  
 فطرت باران حاصل میشود به تجربه تحقیق نمود و بجهت این تحقیق کاینست  
 که در مقابل فواره بلند آبی و امواج آبشار مرتفعی قرار بگیریم فی الفور قوس  
 فرجی بنظر می آید که رنگ الوان زیاد یا کم تیره اند ~ رنگ لاجسما  
 اجسام بخودی خود رنگ ندارند و سبب رنگ آنها اشعه هستند که  
 جسم را روشن نموده اند و سبب اینکه جسمی تیره یا سبز یا آبی می بینیم  
 اینست که شعاع همان رنگ را منعکس میکند و رنگ بهیچوجه با طبیعت  
 ماده جسم مربوط نیست چرا که بدون تغییر در طبیعت ماده تغییر لون  
 از آن حاصل نمیتواند شد و هر کس بداند که اگر صدف یا گلوی کبوتر  
 در برابر آفتاب ملاحظه نمایم در یک سمت رنگ سبز طلایی و در سمت  
 دیگر رنگ عروانی و یا اخره در سمتی تیره بلکه بی بینیم و همین الوان را



## لَوْنُ الْجِسْمِ

۱۱۲

سرخ است اگر شعاع سپید داخل کنیم سبز نظر خواهد آمد پس جسم هیچ  
 رنگ ندارد جز رنگ نور و اگر منعکس میکند و اگر نور آفتاب عوض آنکه گوییم  
 باشد فرد میبود جمیع اجسام بلا استثناء و رنگ خود آن قلب نظر میاند  
 اشعه اصلی نور سفید چون بطوح اجساد سیلند و حسب طبیعت آن اجسام  
 تغییرات وارده بر آنها مختلف میگرد بعضی بدلون تبخیر میشوند و برخی در  
 حقیقت خاموش میگردند و پس از آن عمل نور از آنها احداث نمیشود و باعث  
 رؤیت و رنگ اجسام همان اشعه منعکس اند مثلا قرمز میگویم که جسمی بود  
 نور آفتاب روشن شده باشد پس اگر آن جسم قرمز نظر آید بسبب اینست که  
 همان شعاع قرمز منعکس و اشعه دیگر جذب و بجسم و خاموش گردیدند  
 و اگر جسمی جمیع اشعه اصلی جرای را نگاه دارد ای خواهد نمود و اگر جسم  
 اشعه قرمز را بی ران منعکس کند رنگی خواهد شد و سطح مابین قرمز و آبی شد  
 و گزشت این دو لون بسته به نسبت اشعه قرمز و آبی است که منعکس گردند  
 اند و اگر جسمی جمیع اشعه اصلی را منعکس نماید سفید خواهد بود و چون  
 هیچیک را منعکس نکند سیاه نظر خواهد آمد پس رنگ سیاه عبارتست  
 از فقدان جمیع الوان و رنگ سفید عبارتست

از اجتماع تمام الوان اسپکت

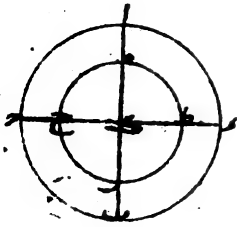
تمت النسخه



# كتاب المساكين

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

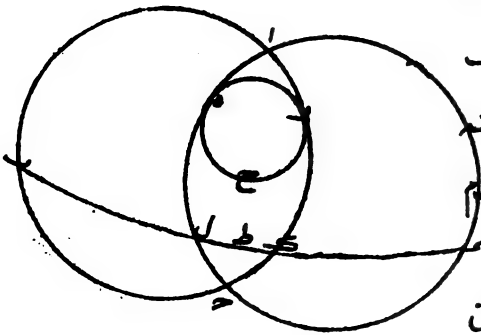
فهر كتاب المساكين ثمانون و سوس وهو ثمانون عشرة شكلا نقل مطاوع بن اوفى الجليلي  
 ١ الذين مساكنهم تحت القطب الشمالي ف نصف كرة الكل الظاهر لهم هو ظاهر هذا  
 بعينه وتضمنها الحق منهم خفي عنهم ابلاب بعينه فلا يطلع عليهم شيء مما يخفى عنهم ولا  
 بالعكس فلكل دائرة نصف فضاءهم مركز الكل ا ب ح د ومن كرة الارض ه و  
 مركز الكل ع والقطبان نقطتان والمحور خط ا ب والمركز ه ويكون سمت رأس  
 او يخرج ح د وعودا على ا ب و نرسم على قطب ا وبعدها دائرة فيكون ا ب عمودا  
 على سطحها ويكون هي الاقن تكون سمت الرأس بل معدل النهايات كونهما قطبي ويكون  
 جميع مدارات القطب والكواكب موازية لها بمنع ان يلاقيها ما لم يكن ملاقيها القطب  
 والكواكب فاذا منع ان يطلع ما لم يكن طالعا او يخفى ما لم يكن خفيا وذلك ما اذا  
 اقول هذا الحكم يصح من حيث النظر في الحركة الاولى وحدها اما اذا اعتبرنا الحركة  
 الثانية وجب لا جملها وقوع ما يخالف في بعض الاحوال ب الذين مساكنهم تحت  
 دائرة معدل النهار فيجب الكواكب والقطب يطلع عليهم وتغيب عنهم ما خلا القطبين  
 ويكون هذا الظهور والاختفاء لكل واحد منهما متساويين فلكل واحد دائرة نصف  
 فضاءهم على كرة الكل ا ب ح د وعلى الارض ه و وليكن ا ب في سطح دائرة معدل النهار  
 والمسكن ه و سمت د اسفل ومركز الكل ك وليخرج ح د وعودا على ا ب فهو محور الكرة



والدائرة

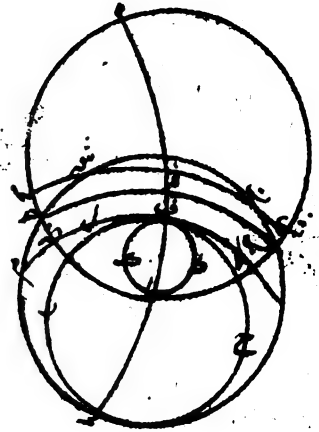


وكذلك في الباقية لكن اذا ابتدأت نقطة من موضعها لتسير قوسا بواحد  
 قوسا هـ الطلوع ابتدأت نقطة هـ معها من موضعها لتسير قوسا د تحت الارض  
 واخذت قوس حط الغروب واذا وافقت نقطة ب وطلعت جميع قوسا هـ  
 وافقت نقطة د وغرب جميع قوس حط واذا ابتدأت نقطة د من لتسير قوس  
 لد طل فوق الارض ابتدأت نقطة د من لتسير قوس د ح تحت الارض ويتم طلوع  
 قوس ح د وغرب قوس راه في زمان واحد مساو لزمان طلوع قوس هـ فاذا  
 زمان طلوع نصفى هـ ح مساو لزمان طلوع نصفى د ح  
 طامسا وبيان ومن ذلك يظهر ان زمان طلوع اضافة ذلك البروج ثمانية  
 وايضا لكون زمانى طلوع قوسى هـ ح مساو بين فاذا اقبنا زمانا طلوع  
 قوسى هـ ح المشترك بينهما بقى زمانا طلوع قوسى هـ ح مساو بين وذلك  
 ما اردناه والثاني يختلف فاقام بميلها الى المشرق والمغرب فقط بعض يختلف  
 اطوال المسالكهم فقط ودون عرضها ويكون الجميع تحت مدار بوى واحد بين  
 فالنواكب الثابتة لا يطلع عليهم معا ولا تغرب منهم معا ويكون مقدار تقدم  
 طلوعها على المشرقين كمقدار تقدم غربها عنهم فليكن دائرة ا ب ح د  
 اقبين كما وضعتا واد هو الشرقي منها وليكن دائرة هـ ز ح الابد الظهور التي  
 تماسها الاقنان وليكن كوكب من الثواب على نقطة ب فمدارها طلس فاذا وافق  
 كوكب ط نقطة طلوع على ا فاق ب ط فافق كوكب ط نقطة طلوع على ا فاق د و



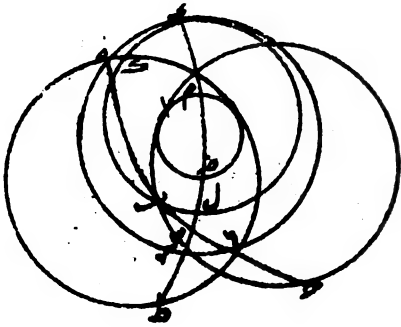
اذا وافي نقطتك طلوع على افق ابيه واذا وافي نقطته غروب عن افق ابيه واذا وافي نقطة  
 ب غروب عن افق ابيه فاذا ن طلوعه على المشرق منها قبل طلوعه على المغرب وكل  
 غروب عنهم ويكون قوس رح وشبهه لكل واحد من قوسى عند لب يكون قوسا  
 ملك بعنشان بين وهما من مدار واحد هما منسا وبيان والكواكب قطعهما  
 في زمانين منسا وبين فاذا ن تقدم طلوعه على المشرق منها على طلوعه المشرق  
 كتقدم غروبه على غروبه وذلك ما انشأ الله مساكم ثم نصف النهار واحد  
 بعينها بعض مختلف عرض مساكم ثم نقطه دن اطولها فالكواكب الثابتة التي  
 مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الطهور ودين معدل النهار فقم فوق النقطتين  
 الشماليين منهم اكثر ما يقيم فوق الجنوبيين بقدر ما يتقدم طلوعها على الشماليين بقدر  
 يتاخر بقدر ما يتقدم طلوعها على الجنوبيين يتاخر غروبها عنهم فليكن دائرة ا ب  
 ح د ب ح ا ضيق كما وصفا ودائرة نصف النهار المشتركة بينهما واه واعظم الابدية  
 الطهور في الاضيق دائرة ا ب ح د ا ط ك ومعدل النهار ب ح وظاهر ان ب ح  
 تمر بنقطتي تقاطع ب ح فكونها خط دائرة نصف النهار المشتركة وليكن كوكب  
 على نقطه ومدار هام فح وهي بين دائرة روح الابدية الطهور وبين  
 ح معدل النهار وليكن المشرق ما يلي ان كوكبا اذا وافي نقطة طلوعه على افق  
 روح واذا وافي نقطة غروب عنهم واذا وافي نقطة طلوعه على افق ابيه واذا  
 وافي نقطة غروب عنهم فاذا ن زمان طلوعه على افق ب ح واكثرهما ان ذلك يشبه

قوس

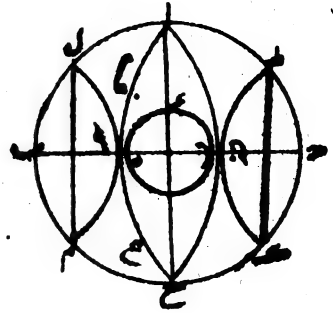


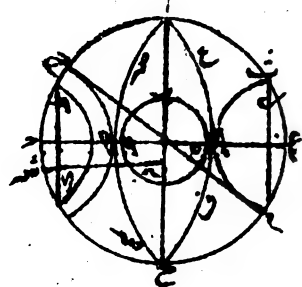
عزوها عنهم والوجه ان لها بين اعظم  
 الدوائر الابدية الخفاء وبين معدل  
 النهار والعكس من ذلك افقها فوق  
 الجنوبيين منهم اكثر ما يقيم فوق  
 الشماليين

فوسم فم أكثر من زمان طلوعه على اقواب وهو الزمان الذي تسير فيه قوس من قوس  
 قوس من ويكون م مساوية لفع وفه مساوية لفس يبقى م مساوية  
 لفع فبقدم ما يتقدم الطلوع على الطلوع يتأخر الغروب عن الغروب ثم يمكن  
 آخر على نقطه وملا زمانه وقت وهي بين دائرة بـ اعني معدل النهار وبين  
 اعظم الدوائر الابدية الخفاء فيكون طلوعه على افق بـ على نقطة شرق  
 على نقطة و طلوعه على افق ا بـ على نقطة و غروبه على نقطة و ظاهر  
 ان زمان طلوعه على افق ا بـ أكثر من زمان طلوعه على افق بـ و زمانه  
 يتقدم الطلوع على الطلوع كما ان زمانه الغروب عن الغروب على عكس ما مر  
 وذلك ما اردناه ط البت لا يكون ساكنهم تحت نصف نهار واحد لا يميل  
 بعضهما عن البعض في المشرق والغرب فخط يعني يكون مختلف الاطوال و  
 العروض فالكواكب الثابتة التي مداراتها بين اعظم الدوائر الابدية الظهور  
 وبين معدل النهار يقيم فوق الشمالين منهم <sup>الكثير</sup> التي مداراتها بين معدل النهار  
 وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء بالعكس من ذلك اعني انها يقيم فوق الجنوبين  
 اكثر فليكن دائرة ا بـ حـ دـ هـ دافعين كما وضفنا ودم ط نصف نهار افق بـ دـ  
 وملتصلا م و اعظم الدوائر الابدية الظهور في هذين الافقين ودم معدل  
 النهار ونقول ما يدور بين دائرة بـ دـ هـ و دـ هـ يقيم فوق افق بـ دـ اكثر  
 يقيم فوق ا بـ و لفضل من ط م يربع دائرة عظيمة ونرسم على بـ دائرة  
 عظيمة غير لا محالة بنقطة م وليكن هي دائرة مـ و يكون مماسا لدائرة ا مـ وليكن



افقا فلكون انتهى م رابح مختلفين في الطول فقط يكون مكث الكواكب المذكورة  
 فوقها منسوبة ولكون انتهى م روم مختلفين في العرض فقط يكون مكثها  
 اقرب م واكثرها يكون فوق اقرب م فاذا ن مكث الكواكب المذكورة فوق  
 اقرب م واكثرها يكون فوق اقرب م وبمثلين عكسيين فيما يدور بين م و  
 وبين اعظم الدوائر الابدية الخفاء فلك ما اردناه في الذين فسكهم تحت القطب  
 الشمالي فالشمس يقيم فوق اقصاهم اكثر من ستة اشهر ونحوه قريبا من ستة اشهر  
 ويكون غارهم اكثر من سبعة اشهر ولبهم قريبا من خمسة اشهر وليكن غارهم على  
 كرة الكل دائرة ا ب ج وعلى الارض دائرة د ه و محور الكرة ب ج والقطب ا ب  
 ه والمسكن د و قطر معدل النهار ا ح وهي اقصرهم وقطر مداري المقيمين ب ل ل  
 والمداران ط و ل ل ل س م و فلك البروج ا م ح س و نصف الابدى الظهور  
 منه ا م ح و الابدى الخفاء ح س و ا ل ان الشمس يسير فوق ا م ح في مائة وسبعة  
 وثمانين يوما وقوس ح س في مائة وثمانية وسبعين يوما وربع يوم يكون مكث  
 الشمس فوق الارض اكثر من ستة اشهر وتحتها قريبا منها وليكن كل واحد من  
 ا م ح و ب نصف برج فظاهر ان الشمس اذا كانت عند نقطة ك كان الخريفان  
 روية الكواكب واذا كانت على نقطة ف كان اول ذمانها فاما دامت الشمس على  
 قوس ع ا م ح ف يكون ضوءها ظاهرا في مسكن د وما دامت على قوس ف  
 س ر يكون الظلمة ظاهرة ولذلك يكون النهار اطول من سبعة اشهر والليل





۱۲۱

فربما من خمسة أشهر وذلك ما اردناه ان يتساکمهم ما بلدة الى الجنوب عن القطب الشمالي  
 يعني يكون ذات عرض في الشمال اقل من زمان مقامها فوق افق الذين مسكنهم  
 تحت القطب الشمالي ونهارهم اقصر من نهار الساكنين تحت القطب الشمالي اقل من  
 الشكل المتقدم ولكن المركز وقصر مسكنها كما وصفنا وهو ذو نصف دائرة  
 ونخرج الى ش ونخرج من عودا اعلى د ش وهو ثلث فيكون الدائرة التي هي  
 ثلث وزنه عودا عليها اقل المسكن ذو وزنهم على قوسا موازية للمدار  
 المتساويين وهي ب ن ح فلان افق مسكنه ذو مدار ا ب ح يقطعان قوسا  
 من عظمتها ب ح على قطر ب وهي مارة باقطبها فاما يكون متماسكين على قطر ب زمانا فافهم  
 ولذلك يكون دائرة ب د ح اعظم الابدية الظهوري افق في قوس ح د  
 من فلك البروج ابدية الظهوري مسكنه ذو وكانت قوسا م ح ا ب ابدية الظهوري  
 في مسكنه ذو وكانت قوسا م ح ا ب ابدية الظهوري مسكنه ذو والذي هو تحت القطب الشمالي  
 الشمالي فاذا الشمس يقيم فوق الساكنين تحت القطب الشمالي وايضا لكن  
 كل واحد من ا ح ف ح د م ح نصف برج ويكون لذلك زمان نهار الكثر  
 تحت القطب الشمالي ما تيسر فيه الشمس قوس ع ا م ح ف و زمان نهار مسكن  
 ف ما تيسر فيه الشمس قوس ا ن ح ولذلك يكون نهار مسكنه ق اقل من نهار  
 الساكنين تحت القطب الشمالي وذلك ما اردنا ان يتساکمهم تحت مدار  
 بعده عن القطب الظاهر سوا الليل كذا الشمس في القطب الصيفي يقيم قواهم

زمان نهار بليلة ويكون نهارهم في ذلك الوقت شهرا واحدا واما في المنقلب  
 الشقي فالشمس يقيم تحت اقصاهم زمان نهار بليلة وباقي النهار اب يكون  
 لها الى ليا اليها كل سنة فلنعد الشكل وبفضل مهنه اشر مساوية لقوس  
 الواصله فيكون ش سمت راس مسكن وهو الك وصفنا ونصل  
 رل ونبين ان ك ل خط مستقيم وان قطر الاق مسكن وان اق مسكن و  
 ملاري المنقلبين وان م ك المنقلب الصفي اعنى طوله اعظم الابدية الظهور  
 في هذا الاق وملد المنقلب الشقي اعظم الابدية الخفاء ولكون نقطه  
 تلك البروج اعنى المنقلب الصفي ابدنا ظاهر يقيم الشمس ثم يومنا بليتها فوق  
 الارض ولكون نقطه من خيا ابدنا يكون الشمس هناك يومنا بليتها تحت الارض  
 وبفضل كل واحد من ه تعنى نصف برج فيكون

ضوء الشمس زمان كونه على قوس ع

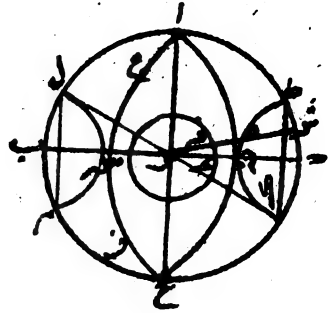
ن ظاهرا في افق فيكون لها

حينئذ يراى شهر

وظاهر الباقي النهارات الى ليا اليها كل سنة

وذلك ما اردناه

تمت

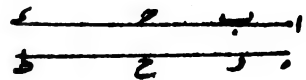




## كتاب المعطيات بسم الله الرحمن الرحيم

نحيز كتاب المعطيات لا قليلا من ترجمته الحق واصلا ثابتا ختمه وتسعون شكلا  
صدر الكتاب السطوح والخطوط والزوايا المعلومة القدر وهي التي يمكن  
ان نجد مساويتها والمعلومة النسبية هي التي يمكن ان نجد ما هو على نسبتها والنقط  
والخطوط والسطوح والزوايا المعلومة الوضع هي التي لا يكون لازمة لوضع واحد  
ابدا ويمكن ان نجد وضعها الاشكال المستقيمة الخطوط المعلومة الصور هي التي  
زواياها معلومة ونسب الاضلاع بعضها الى بعض معلومة الدائرة المعلومة القدر  
هي التي نصف قطرها معلومة والمعلومة القدر والوضع هي التي مركزها معلوم  
الوضع ونصف قطرها معلوم قطع الدائرة المعلومة القدر هي التي زواياها دورا  
جميعا معلومة والمعلومة الوضع والقدر هي التي يكون مع ذلك قواعد معلومة الوضع  
المقدار الاعظم من اخر بقدر معلوم هو الذي اذا نقص ذلك القدر منه بقي ما  
يساوي الاصغر والاصغر من اخر بقدر معلوم هو الذي اذا زيد ذلك القدر  
عليه بلغ ما يساوي الاكبر والمقدار الاعظم بقدر معلوم من اخر نسبة الى ثالث  
معلومة هو الذي اذا نقص ذلك القدر منه بقي ما يكون نسبة الى الثالث معلومة  
والاصغر بقدر معلوم من اخر نسبة الى ثالث معلومة هو الذي اذا زيد ذلك القدر  
عليه بلغ ما يكون نسبة الى الثالث معلومة الخط المخد هو الخط المستقيم الذي  
يخمد

يخلف من نقطة معلومة الى خط مستقيم موضوع ويجعل زاوية معلومة القدر  
هو الذي يرتفع من نقطة معلومة الى خط مستقيم موضوع ويجعل معه  
زاوية معلومة والخط المقارن للخط الموضوع هو الذي يخرج من نقطة معلومة  
مواز للخط موضوع او يمر على نقطة معلومة ويصل الى خط موضوع معه زاوية  
معلومة الاشكال نسبة القدر المعلوم الى القدر المعلوم فليكن اب مقلو  
القدر ولنا ان نجد مساويا لها وليكونا ح د فنسبة ح الى د كنسبة ب الى د  
وبالابدال نسبة ح الى ب كنسبة د الى د فلنا وجدنا قدين ح د على نسبة الى ب  
كانا معلومى النسبة وذلك ما اردناه ب اذا كان نسبة قدر معلوم الى اخر  
معلومة كان الاخر معلوم القدر فليكن ا معلوم القدر ونسبته الى ب معلومة  
ولنا ان نجد مساويا لاوليكن ح د وان يجعل نسبة ح الى د كنسبة الى ب بالمعلومة  
فيكون د مساويا ل ب ولا نوجدنا مساويا ل ب كان معلوم القدر وذلك ما اردناه  
ح اذا جعلت ا قدا معلومة كان الجميع معلومة القدر فليكن كل واحد من اب  
ب ح د معلوما ولنا ان نجد ما يساويها وليكن د د ر ح ط فجميعه ط يساوي  
جميع ا فاذا د ا معلوم القدر وذلك ما اردناه د اذا نقص من معلوم القدر  
معلوم القدر بقي معلوم القدر فليكن ا ب ا معلومى القدر ولنا ان نجد قدينا  
لها وليكونا د د فيكون د مساويا ل ب الباقيين فاذا د ب معلوم القدر  
ذلك ما اردناه هـ كل قدر يكون نسبة الى احد جزئية معلومة كانت نسبة الى



الى الجزء الاخر ايضا معلومة فليكن نسبتها الى ج معلومة ويجعل نسبتها  
 الى د كذلك النسبة فليد معلومة بده الباقي معلوم وكان د معلوما  
 فانه نسبتها الى ه راعى نسبتها الى ج معلومة وذلك ما اردناه و كل  
 قد ين يكون نسبتا احدهما الى الاخر معلومة فان نسبت مجموعهما الى كل واحد  
 منهما معلومة فليكونا ب و وليكن نسبتها الى ج معلومة الى د معلومة فليكن  
 معلوم ونسبتها الى كل واحد من د ه والى ه ك نسبتها بالتركيب ثم القلب  
 ا ه الى كل واحد من ا ب ب ه معلومة وذلك ما اردناه ف اذا قسم قدر معلوم  
 على نسبتها معلومة كان قسما معلومين ونقسم ا ب بالمعلوم على النسبة للمعلومة  
 الى ا ح ب فيكون نسبتا ا ب اليها معلومة و ا ب معلوم فها معلومان وذلك ما  
 اردناه ح كل قد ين نسبتها الى ا لث معلومة فنسبتها احدهما الى الاخر معلوم  
 وليكن القدران ا ب و نسبتها الى ج معلومة ويجعل نسبتها الى د معلومة الى ك نسبتها  
 الى ه المعلومة في معلوم ويجعل نسبتها الى ج معلومة الى ا ك نسبتها الى ب المعلومة  
 فم معلوم وبها مساوات نسبتها الى ب ك نسبتها الى ا المعلومة فكونها معلومين  
 فنسبتها الى ب معلومة وذلك ما اردناه ط اذا كانت اقل نسب بعضها الى  
 بعض ونسبتها الى اقل اخرى معلومة كانت نسب بعض تلك الاقدار الى اخرى  
 الاخرى الى البعض معلومة فليكن الاقدارات ه والاقدار الاخرى د ه ونسبتها  
 الى ب وبها الى ج وايضا نسبها الى د وبها الى ه معلومة فان نسبتها

الب والى بمعلومتان تكون نسبتها الى معلومتها كانت الى معلومتها نسبة  
 الى معلومتها وبمثل ذلك بين ان نسبتها الى ايضا معلومتها وذلك ما اراده  
 في كل ثلاثة اقدار يكون كل واحد من طرفيها مع الواسطة معلوما فالطرفان  
 اما ان يتساويا او يتفاضلا بقدر معلوم وليكن الاقدار اب ب ج د فاعب  
 المعلومات ان تساويا كان بعد اسقاط ب ج المشترك اب ج د متساويين و  
 ان تفاضلا وليكن اعظمها ا ج ونفصل منه ج د مساويا لب د المعلوم فيكون ج د  
 معلوما وكان ا ج معلوما فاه معلوم وهو فضل اب على ج د لان ج د كان معلوما  
 لب د وبعد اسقاط ب ج المشترك يكون ه ب مساويا ل ج د فاذن الفاصل بين اب  
 ج د بقدر معلوم وهو ا ه وذلك ما اردناه يا اذا كان قدرا اول اعظم بقدر  
 معلوم من قدر نسبتها الى قدر ثان معلوم كان جميع الاول والثاني معا بقدر  
 اعظم بقدر معلوم من قدر نسبتها الى القدر الثاني معلوم وان كان جميع  
 الاول والثاني ايضا اعظم بقدر معلوم من قدر نسبتها الى القدر الثاني معلوم  
 كان الاول اما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبتها الى القدر الثاني معلوم  
 واما اصغر من قدر معلوم بقدر نسبتها الى القدر الثاني معلوم فليكن ك ق د  
 الاول اب والثاني ب ج والقدر المعلوم في الدعوى الاول ا ج ويكون نسبة  
 د ب الى ب معلومة وبالتركيب نسبتها د ج الى ب معلومة فاذن جميع ا ج د  
 بقدر معلوم هو ا ج من قدر هو د الذي نسبتها الى ق د ب جميع معلومة واما

ليدرس  
 في كل ثلاثة اقدار  
 يكون كل واحد من طرفيها  
 مع الواسطة معلوما فالطرفان  
 اما ان يتساويا او يتفاضلا  
 بقدر معلوم

—————

—————

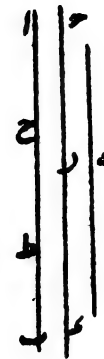
في الدعوى الثانية فالقدر معلوم فحتمل ان يكون اصغر من القدر الاول كما  
ويحتمل ان يكون اعظم منه كما وعلى القدر الاول يكون نسبته <sup>ج</sup> الى ب معلوم  
وبالفصيل نسبته ب الى ج معلوم فب اعظم بقدر معلوم هو ا من  
قدر هو ب الذي نسبته الى ج معلوم وعلى القدر الثاني يكون نسبته  
هـ الى ب معلوم وبالاخلاف ثم القلب ثم الخلاف نسبته ب الى ج معلوم فـ  
اصغر من هـ الذي هو معلوم بقدر ب والذي نسبته الى ج معلوم و  
ذلك ما اردناه <sup>ب</sup> اذا كان قد ادا اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته  
الى قدر ثان معلوم كان الاول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى جميع  
الاول والثاني معلوم فليكن القدر الاول اب والثاني ج والقدر العلوي  
ا و يكون نسبته ب الى ج معلوم وبالاخلاف ثم التركيب ثم الخلاف نسبته  
ب الى ج معلوم وليكن نسبته الى ا كذلك النسبة و ا معلوم فمعلوم  
ونسبته ب اعنى القديمين معاً الى ا اعنى التاليين معاً كنسبته ب الى ج  
المعلوم فاذا ن ا ب اعظم بقدر ا معلوم من قدر ب الذي نسبته الى ج  
ا معلوم وذلك ما اردناه <sup>ب</sup> اذا كانت ثلثة اقلد نسبته الاول الى الثاني  
معلوم والثاني اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الثالث معلوم كان  
الاول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبته الى الثالث معلوم وليكن القادير  
ا ب ج و نسبته ا الى ج معلوم وليكن ح ا القدر معلوم من ج فيكون



والتعوضان بينهما معلومين فان كانت نسبتها كالتسبة اب الى ج وكانت نسبة  
ب الى باقى الى د الباقي معلومة والا فليكن نسبة ج الى المعلومات كالتسبة اب الى  
د المعلومات فيكون ج ب ل ه ج معلوما ويبقى نسبة ج ب الى د معلومة فاذا  
ب ينز بقدر ج المعلومات على ج بالذى نسبة الى د معلومة وذلك ما اردناه  
اقول ان كان اح اصغر من ا ه كانت نسبتها وهو اعظم من ج الى ا كالتسبة ج الى  
اب وتم البيان كما سرى اذ ان بقدر معلوم على احد قديين نسبة احد هما  
الى الاخر معلومة ونقص من الاخر بقدر معلوم كان الكل اعظم بقدر معلوم من قدر  
نسبة الى الباقي معلومة فليكن نسبة اب الى ج معلومة وفيد على ا ب ا و نقص  
من ج د ه وهما معلومان ونجعل نسبة ا ج الى د المعلومات كالتسبة اب الى ج فاح  
ب ل د ج معلوم ويبقى نسبة ج ب الى د معلومة فاذا ب كل اعظم بقدر معلوم  
على قدر ج بالذى نسبة الى د الباقي معلومة وذلك ما اردناه  
اذا كان كل واحد من قديين اعظم بقدر معلوم من قدر نسبة الى قدر ثالث  
معلومة كان اما نسبة احد القديين الى الاخر معلومة واما احدهما اعظم بقدر  
معلوم من قدر نسبة الى القدر الاخر معلومة فليكن القديان اب ج والثالث  
د ونفصل منه القدر للمعلومان وهما ا د ج فيكون نسبة كل من ربح والباقيين  
الى معلومة ونسبة ربح الى ج معلومة <sup>وتد</sup> عليها هذا ا د ج المعلومات <sup>وتد</sup>  
فاذا ن اما نسبة احد قدرى اب ج الكليين الى الاخر معلومة واما احدهما اعظم

منہ

بقدر معلوم من قدر نسبه الى الاخر معلومه وذلك ما اردناه <sup>بما</sup> اذ كان اعظم  
بقدر معلوم من كل واحد من قدرين آخرين كان اما نسبه احد القدرين الى الاخر  
معلومه واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر نسبه الى القدر الاخر معلوم  
فليكن القدر الاول اب والاخران ج هـ و امكن ايج الم معلومين ونسبنا ج  
الى هـ وذلك بالي هـ ومعلومين ونجعل نسبه ايج الم معلوم الى طه كنسبه ج ب  
الباقى الى ح هذا المعلومه طه معلوم ونسبه اب الى طه معلومه وايضا نجعل  
نسبه ايج الم معلوم الى ل كنسبه ل ب الباقى الى هـ فله معلوم ونسبه اب الى  
ل معلومه فنسبه طه الى ل معلومه ونقص منها طه ل معلومين فاذن  
هـ هـ وقدرين اما نسبه ايج الم معلومه واما احدهما اعظم بقدر معلوم من قدر  
يكون نسبه الى الاخر معلومه وذلك ما اردناه <sup>بما</sup> اذ كان قد داول اعظم  
بقدر معلوم من قدر نسبه الى قدر ثان معلومه وكان الثاني ايضا اعظم بقدر  
معلوم من قدر نسبه الى ثالث كان الاول اعظم بقدر معلوم من قدر نسبه الى  
الثالث معلومه فليكن الاول اب والمعلوم من ج هـ والثاني هـ والمعلوم منه  
هـ والثالث هـ ويكون نسبه ايج الم بالي هـ هـ وورد الى معلومين ونجعل نسبه ج  
المعلوم الى ح ط كنسبه ج هـ الى ح ب المعلومه فط معلوم وجميع الم معلوم ونسبه  
ط ب الى هـ الباقين بل الى معلومه فاذا اب اعظم بقدر ط الم معلوم من قدر ط  
بالذي نسبه الى معلومه وذلك ما اردناه <sup>بما</sup> ل و بوجله و ليكن القدر



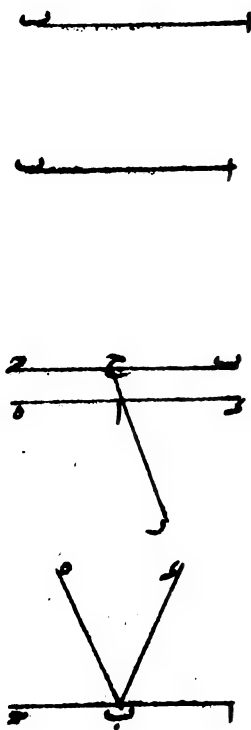


الاول باب الاخران ، وفصل من اباء المعلوم حتى يكون نسبة به الى معلومه  
 وكان اعظم بقدر معلوم من قدر نسبة الى معلومه به باعظم بقدر معلوم من  
 قدر نسبة الى معلومه وفصل من به القدر المعلوم وليكن هـ فيكون نسبة  
 وبه الى معلومه قاب اعظم بقدر المعلوم من تب الذي نسبة الى معلومه و  
 ذلك ما اردناه <sup>ك</sup> اذا خص من تدين معلومين قدران نسبة احدهما الى الآخر  
 معلومه كان الباقيان اما نسبة احدهما الى الآخر معلومه واما احدهما اعظم بقدر  
 من قدر نسبة الى الآخر معلومه فليكن المعلومان ا ب جـ و المنقوصان ا هـ د  
 ونسبتهما معلومه ونسبة ا ب جـ بما يضاف معلومه فان كانت النسبتان واحد  
 كانت نسبة هـ بـ الى الباقيين ايضا تلك النسبة والا فليكن نسبة ا ب المعلوم الى  
 حـ ك نسبة ا هـ الى د المعلومه فيكون حـ ب جـ معلوما ونسبة هـ بـ الى حـ  
 التي هي كنسبة ا هـ الى د معلومه فيكون اذن د الباقي اعظم بقدر حـ المعلوم  
 من قدر حـ الذي نسبة الى قدر هـ الباقي كنسبة د الى ا المعلومه تلك  
 ما اردناه <sup>ك</sup> اذا كانت نسبة كل واحد من تدين الى ثالث معلومه نسبتهما  
 ايمهما معلومه فليكن نسبة كل واحد من تدين ا ب جـ الى د معلومه فيكون  
 نسبة ا ب الى جـ بل بالتركيب نسبة جميع ا ب جـ معلومه وكانت نسبة جـ  
 الى د معلومه فنسبة جميع ا ب جـ الى د معلومه وذلك ما اردناه <sup>ك</sup> اذا كانت  
 نسبة الكل الى الكل ونسبة الاجزاء الى الاجزاء معلومين وليست نسبة واحد

كانت

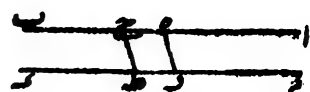
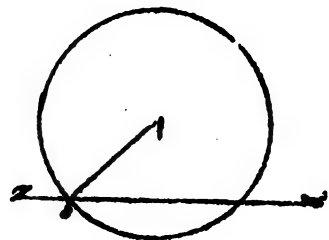
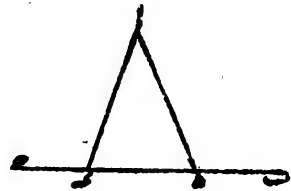


معلومة لأنها انشقت وانتقل وضع احد الخطين وكلهما وذلك حال لكونهما معلوم  
 الوضع فاذن معلومة وذلك ما اردناه اقول ليس من شرط الخطين ان يكونا  
 مستقيمين **ك** كل خط مستقيم معلوم النهايتين فهو معلوم الوضع والقد  
 ولكن اب فان انتقل وضعه او قدره انتقل احدى نقطتيه اب وكلتا النقطتين  
 محال فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **ك** اذا كانت احدى نهايتي خط  
 معلوم الوضع والقد معلومة كانت النهاية الاخرى معلومة وليكن الخط اب  
 والنهاية المعلومة وذلك لان نقطة ب اذا انتقلت لا انتقل اما وضع الخط او قدره  
 او كلاهما وذلك محال فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **ح** كل خط يمر بنقطة  
 معلومة موازيا لخط معلوم الوضع وليكن النقطة ا والخط المعلوم الوضع ب د و  
 المار بالنقطة على موازاة ب خطناه وذلك لان الخط لو انتقل مع ثبات نقطة ا  
 ومع كون الخط موازيا لب صار مثل خط راح لكان خطاه د ح المقاطعين <sup>بين</sup> **و**  
 هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وهذا الخط هو الذي **ي**  
 بالمقادير للخط الموضوع اعني الاول باحد المئين **ك** كل خط خرج من نقطة  
 على خط معلوم الوضع واحاط به زاوية معلومة فهو معلوم الوضع فليكن الخط  
 المعلوم الوضع اب ح والنقطة المعلومة التي عليه ب والخط الخارج منها ب د الزاوية  
 المعلومة ب د وذلك لان ب د لو انتقل وصار ب مع كون الزاوية على حالها  
 لكانت زاوية ب د ب د ب الصغرى والقطعة متساويتين هذا خلف فاذن خط

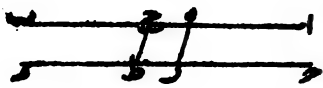


رب معلوم الوضع وذلك ما اردناه اقول وهذا الخط هو الذي يسمي بالصاعد  
 عن الخط الاول كل خط خرج من نقطة معلومة الى خط معلوم الوضع واحاط  
 معززة او غير معلومة فهو معلوم الوضع فلتكن النقطة او الخط الخارج اء والخط  
 المعلوم الوضع بء والزاوية المعلومه زاوية اء وذلك لان خط اء لو اتقل  
 مع ثبات نقطة اء صار مثل خط اء لكان مع كون مقدار الزاوية على حالها ثابتا  
 اء اء الخارجة من المثلث والداخله متساويتين هذا خلف فلان خط اء  
 معلوم الوضع وذلك ما اردناه اقول وهذا الخط هو الذي يسمي بالتخدد  
 الى الخط الموضوع الاول لا كل خط معلوم القدر خرج من نقطة معلومه  
 الى خط معلوم الوضع فهو معلوم الوضع فليكن الخط الخارج اء والخط المعلوم  
 الوضع بء ونرسم على اء دائرة دء فم معلوم الوضع لان مركزها معلوم  
 ونصف قطرها معلوم القدر فقطه الى تقاطع عليها فوس خط معلوم  
 الوضع معلومه وخط اء معلوم النهايتين فهو معلوم الوضع وذلك ما اردناه  
 لب كل خط وصل بين خطين معلومين الوضع متوازيين واحاط معهما بمبدأين  
 معلومتين فهو معلوم القدر فليكن الخطان الموصوفان اء بء والخطان  
 بء دء والمتبادلتان المعلومتان بء دء ولنعلم على اء نقطة معلومه  
 وهي ح ونخرج منها خط موازيا لء فنخرج ط صعدن نقطة معلومه على خط  
 معلوم الوضع واحاط معززة او غير معلومه فهو معلوم الوضع وء معلوم الوضع

نقطة



نقطة ط ايضا معلومة ونخط ط معلوم والوضع والقدره وشبهه فهو معلوم القدره  
ايضا وذلك ما اردناه **الحل** كل خط معلوم القدره وصل بين متوازيين متوازيين



الوضع فالزاويتان اللتان مجذبتا لذلك الخط معلومتان وليكن الخطان ا ب ج  
د والواصل بينهما العلوم القدره د وليكن نقطة ط معلومة على خط ج د وليضع د

منها ط ح موازيا ل د وهو ايضا معلوم القدره لكونه مساويا للقدره معلوم الوضع  
لكونه صاعدا من نقطة معلومة على خط معلوم الوضع فيكون الزاوية القوعند  
ح معلومة وهي مساوية للقوعند د وكذلك اللتان عند ط ود فان الزاويتين



اللتان مجذبتاه معلومتان وذلك ما اردناه **الحل** كل خط خرج من نقطة  
معلومة الى خطين متوازيين معلومى الوضع فانه ينقسم على نسبة معلومة فليكن

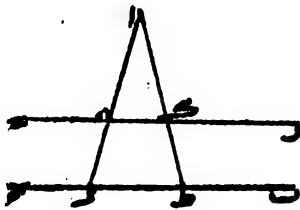
النقطة والخطان الموصوفان ا ب ج د والحاجز ح د ونعلم على ج د نقطة معلومة  
وهي ط ونخرج ط ه الى ل فلك معلوم الوضع ا ب معلوم الوضع فقطك معلوم

وكانت نقطتا ط معلومتين فخطا ه ط معلوما القدره ونسبتهما اكسبت د ه  
فهي معلومة وذلك ما اردناه **الحل** اذا خرج من نقطة معلومة الى خط معلوم الوضع

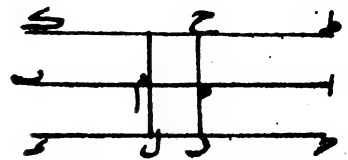
خط وقسم ذلك الخط على نسبة معلومة واخرج من موضع القسمه خطا موازيا للخط  
المعلوم الوضع فهو معلوم الوضع وليكن النقطة او الخط المعلوم الوضع ب ج

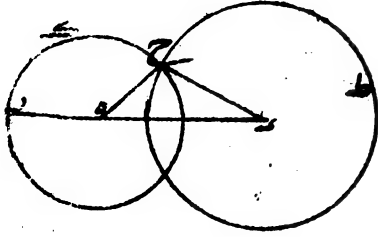
والخط الخارج البيرد ولقسم على ح ه تكون نسبة د ه الى ه معلومة ونخرج  
من د ه موازيا ل ب ن نقول فهو معلوم الوضع ونعلم على ج ه نقطة معلومة

وهي

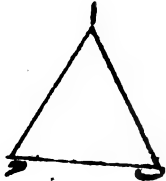
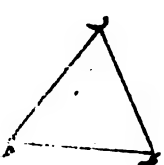
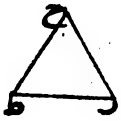


وهو متصل بذلك وهو معلوم وقد انقسم على ا على نسبة معلومة فقطلة ا  
معلومة فقطح، المار بها موازيا للخط المعلوم الوضع معلوم الوضع وذلك ما  
اردناه لئلا اذا وصل بين موازين معلوم الوضع خط وقسم على نسبة معلوم  
واخرج من موضع القسم خط مواز لها فهو ايضا معلوم الوضع فليكن الخطان اب  
ح د والواصل بينهما ح وهو مقسوم على ر القسم معلومة والخارج من ر على  
موازها ط ر ك نقول فهو معلوم الوضع ونعلم على خطي ا ب ج نقطتين معلومتين  
كيف كانتا وهما لم ونخرج ل ن م فنخط م معلوم لكونها بقية معلومتين ونسبة  
ل ن الى ن م معلومة لكونها كنسبة ح ر الى د معلومة فنخط م معلوم نقطة  
ن معلومة فقطح تلك المار بها على موازاة خط معلوم الوضع معلوم الوضع وذلك  
ما اردناه لئلا اذا وصل بين موازين معلوم الوضع خط وفيد فيه خط نسبة  
المر معلومة واخرج من طرف الخط الخارج خط مواز للموازين كان ذلك الخط  
الخارج ايضا معلوم الوضع فليكن الموازيان ا ب ج د والواصل بينهما د والنسبة فيه  
ح د على ان نسبة د الى ح معلومة والخارج من ح على موازاة ا ب ج خط ط ك  
نقول فهو معلوم الوضع ونعلم على ا ب ج نقطتين معلومتين هما ل م وضل ل م  
ونفذه الى ن فلكون ل م معلومتين يكون خط ل م معلوم ونسبة ل الى م كنسبة  
د الى ح المعلومة فنم معلوم ونقط م معلومة فقطح معلومة وط ك معلوم  
بها على موازاة ا ب ج معلوم الوضع فهو ايضا معلوم الوضع وذلك ما اردناه

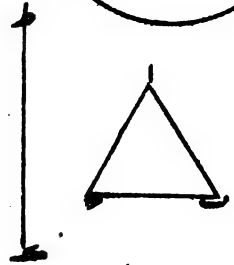
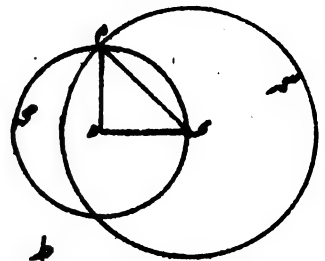
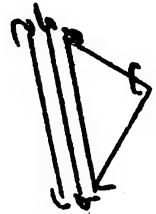
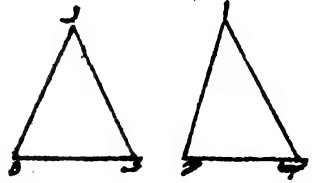




كل مثلث اضلاعه معلومة القدر فهو معلوم الصورة وليكن المطلوب هو وضع خط معلوم موضع  
وهو يزوم على نقطة معلومة ونفصل به مساويا الى خطان منه معلوم القدر واحد  
طائفة ومعاوية فالهاتية الاخرى وهي معلومة ونحل على به زاويتين متساويتين  
بهم هما زاويتاه ففي زاوية مساوية لزاوية مدح ويكون زاويتا مثلث ا ب ح هما الظاهر  
متساوية ونسبة ا ب الى ب معلومة كنسبة مدح الى د معلومة ونقسم على به  
وبعد مدح دائرة خ ط هي موضوعة لان مركزها معلوم ونصف قطرها معلوم القدر  
ونقسم على به وبعده ح دائرة ح ك ونسبنا ايضا انهما موضوعة فقطرة تقاطعها معلومة  
وكانت تقطعا معلومتين فضلا عن ح معلوما الوضع والقدر وزاويتا مثلث ا  
ب ح متساويتان وليا مثلث ح د ه كل الظهيرة فزاوية مثلث ا ب ح معلومة وكانت نسبة  
اضلاعه معلومة مثلث ا ب ح معلوم الصورة وذلك ما اردناه لطل وعلى وجيز  
لثان نزم مثلث خ ط على ان اضلاعه مساوية لاضلاع مثلث ا ب ح كل الظهيرة  
فيكون زواياها النظار متساوية فاذن مثلث ا ب ح معلوم الصورة لاننا علمنا نسبها به  
وذلك ما اردناه هم كل مثلث زواياه معلومة فهو معلوم الصورة وليكن المثلث ا ب ح  
ونضع خط معلوم القدر والوضع وهو د ه ونحل على نقطة د زاوية تساوي زاوية  
ب معلومة فيكون خط د ه معلوم الوضع وعلى نقطة ه زاوية مثلث ا ب ح معلومة فيكون  
خط د ه معلوم الوضع فقاطع د ه معلوم وكانت تقطعا معلومتين فاضلاع مثلث  
د ه معلومة القدر والوضع وزواياه مثلث د ه ا ب ح مثلث ا ب ح معلوم  
الصورة

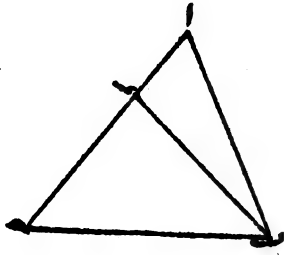
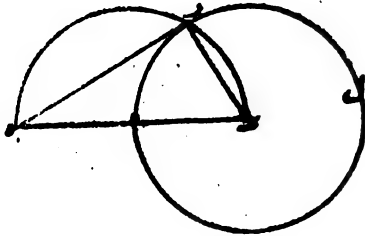


الصورة لانا عملنا مثلنا شيه ليه وذلك ما اردناه ما كل مثلك احدى في الصورة  
 اخذ الصليين المحيطين بها الى الاخر معلومان فهو معك وهو فليكن المثلث المثلث  
 من زاوية ب ونسبة ا ب الى ج ب ونضع خط ه ه معلوم الوضع والقدر ونعمل على  
 زاوية ه مثل زاوية ب في معلومة ه ونجعل نسبة ه الى ب كنسبة ه الى ب  
 المعلوم ونصل ه ه معلوم ونقطه معلومة ونقطه معلومة وكانت نقطة معلومة  
 فخطوط ه ه م م م معلومة ولان زاوية ب ه م مساوية ل ا ب و اضلاعهما المحيطين بها  
 متناسبة على الناظر يكون المثلثان متشابهين ومثلث ه م م معلوم الصورة فمثلث  
 ا ب م معلوم الصورة وذلك ما اردناه ه ه م كل مثلث نسبة اضلاعه معلومة فهو  
 معلوم الصورة فليكن المثلث ا ب ج ونضع خط معلوما وهو ه ه ونجعل نسبة ه ه  
 الى د ح كنسبة ه ه الى ب المعلوم ونسبة ه ه الى ط كنسبة ه ه الى ب المعلوم  
 و ه م معلوم فرج ط ك معلومان ونرسم على مركز ه المعلوم ونجعل دائرة  
 م م م على مركز ه المعلوم وسيعلم ط ك المعلوم دائرة م م م فم معلومتا الوضع فقط  
 م معلومة ونصل م م م فليكون مثلث م م م المعلوم الصورة لكون اضلاعه معلومة  
 الوضع والقدر يشبه المثلث ا ب ج لكون اضلاعهما على الناظر على نسبة واحدة فمثلث  
 ا ب م معلوم الصورة وذلك ما اردناه ه ه م كل مثلث قائم الزاوية تكون نسبة احد ضلعي  
 احدى زاويتي الحادين الى الاخر معلومة فهو معلوم الصورة فليكن المثلث ا ب ج  
 والزاوية القائمة او المعلوم نسبة ا ب الى ج ونضع خط معلوم القدر والوضع

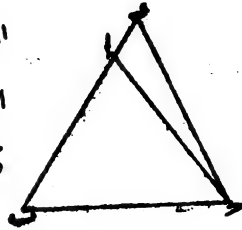




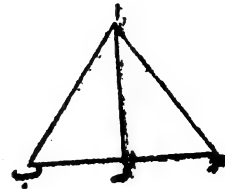
وهو د و زرم عليه نصف دائرة دره في معلومة الوضع وبفضل نسبة معلومة  
 الى ط ل كنسبة ج الى ب معلومة فط ل معلوم وزرم على مركزه ويبعد ط  
 لدائرة دل في معلومة الوضع ايضا فقطرة معلومة وصل دره فثلاث  
 د معلوم الصورة ونسبة ج الى ب ا كنسبة د الى ط ا ع درو زاوية ا د  
 القائماتان متساويتان وزاوية ا د الباقياتان ضمن قائمتين فثلاث ا ب  
 د متشابهان فثلاث ا ب د ايضا معلوم الصورة وذلك ما اردناه هل كل  
 احدي ذواياه ونسبة احد ضلعيه المحيطين زاوية اخرى الى الاخر معلومتان  
 فهو معلوم الصورة وليكن المثلث ا ب د والمعلوم زاوية ا ونسبة ا ب الى ب د  
 فنخرج من ب على ا ع عود ب فثلاث ا ب د قائم الزاوية معلوم الصورة لان زاوية  
 ا معلومة وزاوية د قائمة وزاوية ب الباقية معلومة ويكون لاجل ذلك النسبة  
 ا ب الى ب معلومة وكانت نسبة ا ب الى ب معلومة ففي مثلث ب د ع القائم  
 الزاوية نسبة ب على ب د معلومة فهو ايضا معلوم الصورة فزاوية ب د معلومة  
 وكانت زاوية ا معلومة فثلاث ا ب د معلوم الصورة لكون ذواياه معلومة وذلك  
 ما اردناه اقول ان كان زاوية المعلومه منفردة بالحكم كما ذكره اما ان كانت  
 حادة فينبغي ان يعلم ان زاوية ا هي حادة لم يستلجاجة وذلك لانها ان كانت  
 حادة وقع عود ب د داخل المثلث وان كانت منفردة وقع وكان للمثلث مع  
 كون زاوية ا بالها ونسبة ا ب الى ب د بالها صوران لانه اذا تكون جزء من  
 المثلث



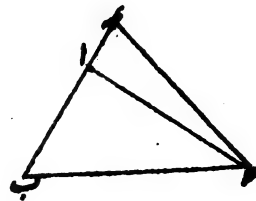
المثلث القائم الزاوية وتارة يكون المثلث القائم الزاوية من هذه كل مثلث  
احدى زواياه ونسبة ضلعيها معا الى وترها معلومتان فهو معلوم الصورة  
فليكن المثلث  $abc$  والمعلوم زاوية  $b$  ونسبة  $a$  الى  $c$  جميعا الى  $b$  ونخرج  
ب او نجعل  $a$  مثل  $a$  ونصل  $a$  ففي مثلث  $b$  زاوية  $b$  التي هي نصف زاوية



ب  $a$  والمعلومة معلومة ونسبة  $b$  الى  $b$  معلومة فمثلث  $b$   $a$  معلوم  
الصورة وزاوية  $b$  معلومة وفي مثلث  $abc$  زاوية  $a$  معلومتان فاذن  
هو معلوم الصورة وذلك ما اردناه هو وبوجه اخر نصف زاوية  $b$  انخط  
ا  $c$  فيكون نسبة  $a$  الى  $b$  كنسبة  $a$  الى  $b$  وبالكرب والابدال نسبة  
 $a$  الى  $b$  معا الى  $b$  كنسبة  $a$  الى  $b$  ففي مثلث  $abc$  زاوية  $a$  نصف  
الزاوية المعلومة ونسبة  $a$  الى  $b$  معلومة فهو معلوم الصورة وزاوية  
ب معلومة وكانت زاوية  $a$  معلومة ففي مثلث  $abc$  زاويتان معلومتان



هو معلوم الصورة وذلك ما اردناه من كل مثلث احدى زواياه ونسبة  
ضلعين من اضلاعه معا الى ضلعين كانا الى الثالث معلومتان فهو معلوم الصورة  
فليكن في مثلث  $abc$  زاوية  $b$  ونسبة ضلعي  $a$  الى  $b$  معا الى  $b$  معلومتان  
فنخرج ب او نجعل  $a$  مثل  $a$  ونصل  $a$  ففي مثلث  $b$  زاوية  $b$  ونسبة  $a$  الى  $b$   
الى  $b$  معلومتان فهو معلوم الصورة فزاوية  $a$  معلومة وضعفها زاوية  $b$   
 $a$  معلومة ففي مثلث  $abc$  زاويتان معلومتان فهو معلوم الصورة وذلك

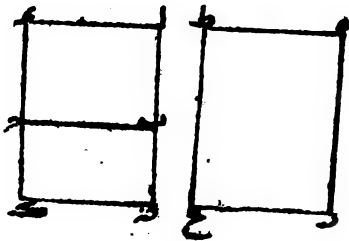
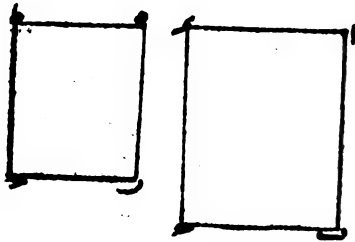
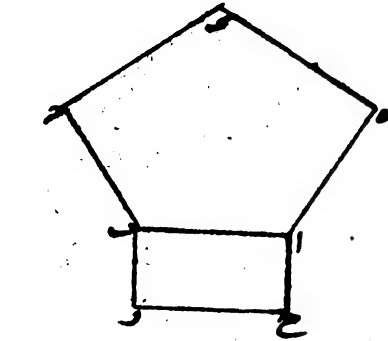


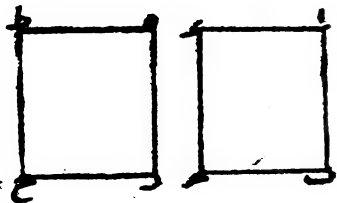




فذلك ما اردناه فبحر كل شكل معلوم الصورة يكون احدا اضلاعه معلوم القدر يكون  
 الشكل اءه ح ب و اضلاعه معلوم ب و زيم عليه مخرج اءه و معلوم القدر و الصورة يكون  
 نسبة الشكل الى معلومة الشكل معلوم القدر و ذلك ما اردناه **فان** اذا كان  
 شكلان معلوما الصورة متشابهان و نسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الاخر معلوم  
 فان نسبة باقى اضلاعه لهما الى باقى اضلاعه الاخر معلومة فليكن الشكلان ا ب ج  
 د ه ز ط و العلوم نسبة ا ب الى د ه فلان نسبة ا ب الى كل واحد من ب ج د ه ز ط  
 تكون نسبة ب ج الى د ه معلومة لان نسبة د ه الى كل واحد من ب ج د ه ز ط معلومة  
 فيكون نسبة ب ج الى د ه معلومة و ذلك ما اردناه **فان** كل شكلين معلومى الصورة  
 لهما نسبة احدهما الى الاخر معلومة فان نسبة اضلاعهما بعضها الى بعض معلومة فليكن  
 الشكلان ا ب ج د ه ز ط و ا ب ج د ه ز ط فان كانا متشابهين جعلنا لهما في النسبة ثالثا خطى ب ج  
 د ه و لان نسبة الشكل الى الشكل كنسبة ب ج الى د ه الاول الى الثالث تكون  
 نسبة ب ج الى د ه معلومة فتكون نسبة ب ج الى د ه الاول الى الثاني ايضا معلومة  
 وان لم يكونا متشابهين جعلنا على ب ج شكلا ب ك ل شيئا يسطح ه ج فيكون نسبة  
 سطح ا ب ج الى كل واحد من سطحى ب ك ل ه ج معلومة و تكون نسبة ب ك الى سطح ا ب ج  
 معلومة فتكون كامر نسبة ب ج الى د ه معلومة و كانت نسبة ب ج الى د ه معلومة  
 و نسبة ب ج الى د ه معلومة فبنسبة ب الى د ه معلومة و كذلك فى الباقي و ذلك  
 ما اردناه **فان** اضلاع السطوح للمعلومة القدر و الصورة معلومة فليكن

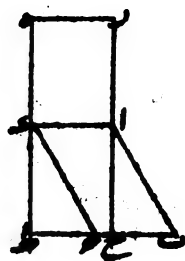
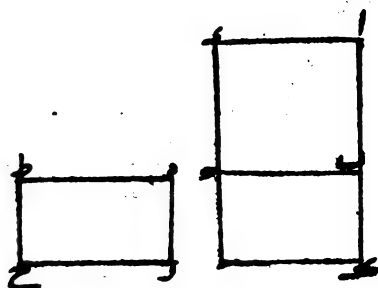
ا ب ج د





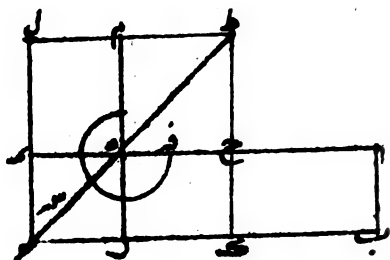
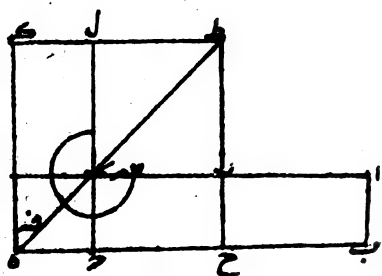
١٢٢

ا ب د ه شكل معلوم الصورة والقدر ونضع د ح معلوم القدر ونقسم عليه ح  
 شبيهة بالشكل ا ب د ه فهو معلوم الصورة والقدر ونسبته ا ب د ح معلومته لكونها  
 معلوم القدر فنسبته اضلاع احدها الى اضلاع الاخر معلومة واضلاع ه  
 ح معلومته القدر فاضلاع شكل ا ب د ه معلومة القدر وذلك ما اردنا ان  
 كل سطحين متوازيين الاضلاع متساويين الزوايا النظائر نسبتها احدها الى الا  
 معلومة فان نسبت ضلع من الاول الى النظير من الثاني كنسبة ضلع اخر من  
 الثاني الى خط نسبت الى نظيره ذلك الضلع من الاول كنسبة السطح الثاني الى السطح  
 الاول فليكن السطح ا ب د ه د ح وزاويتان متساويتان ونخرج ا ب ونجعل  
 نسبت به الى نظيره وهو د ح كنسبته الى ب ك ونتم سطح ا ب ك فيكون مساويا  
 لسطح ه ح لتساوي زاويتي ب د ح وكذا في الاضلاع المحيطة بها ويكون نسبت ه  
 الى د ح كنسبته الى ب ك وليكن هو الخط الذي نسبة الى ا ب الذي هو نظير  
 ه د كنسبته الى ا ب ك فاذن نسبت ه الى د ح كنسبته الى ا ب كنسبته الى ا ب ك فاذن  
 الى ا ب كنسبته الى ا ب ك فاذن الى ا ب ك فاذن الى ا ب ك فاذن الى ا ب ك فاذن الى ا ب ك  
 معلوم على زاوية معلومة سطح معلوم فان الضلع الحادث معلوم وليكن الخط  
 المعلوم ا د والسطح المعلوم ا د ه والزاوية المعلومة زاوية ا ب د والضلع الحادث  
 ا ب فبقولنا معلوم ونقسم على ا د سيجاء فيكون معلوم القدر والصورة  
 نخرج ا د ب د على الاستقامة الى ان يتم سطح ا ب د مساويا لكونه ايضا  
 معلوما

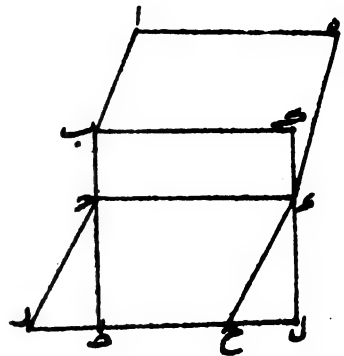
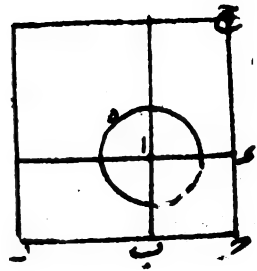


معلوماً ونسبة مخرج المعلوم إلى المكنة وابل إلى الح فليست إلى الح معلوم  
 وذاوية باح معلومة لكون كل واحدة من زاويتي باح المعلومين وذاوية  
 اح ب قائمة فثلث اب ح معلوم الصورة ونسبة اح إلى اب معلومة وكانت نسبة  
 الم إلى الح معلومة فنسبة الم المعلوم إلى اب معلومة فاب معلوم وذلك ما اردناه  
 فط إذا اضيف إلى خط معلوم سطح معلوم الصورة ينقص عن تمامه سطح معلوم  
 متوازي الاضلاع فان اضلاع السطح الناقص معلومة فليكن السطح اب ح  
 والخط ب ه والسطح الناقص المعلوم الصورة سطح ه فبقول ان ضلعي ه ح و معلوماً  
 فينصف ب ه على ح ونقسم على ح سطح ك ح شبيهاه وهو معلوم الصورة ك سطح  
 ه و ه ح معلوم فح معلوم وسطا ح ك ه على قطر واحد هو ه و ط ونخرج  
 إلى ل فلك ه مثل ب ح و ه مشترك فلك ه مثل ب ه انحدرب و ه مشترك فعلم  
 ن س مثل ا المعلوم القدر فالعلم معلوم القدر ويبقى ط ه معلوم القدر وكان  
 معلوم الصورة لاكتيبة ه و ف د اعرف ح ح معلوم و ه معلوم ونسبة إلى ح معلوم  
 فح ايضا معلوم وذلك ما اردناه س إذا اضيف إلى خط معلوم سطح معلوم  
 يزيد على تمامه سطح متوازي الاضلاع معلوم الصورة فان اضلاع السطح الزايد  
 معلومة فليكن السطح المعلوم اب ح والخط المعلوم ب د والسطح الزايد المعلوم  
 الصورة ه فبقول ان ضلعي ه و ه معلومان تقصفا ه على ح ونقسم ط ه ح على  
 ه ط شبيهاه فيكون معلوم الصورة ومعلوم القدر لكونه على ح المعلوم و

مخرج



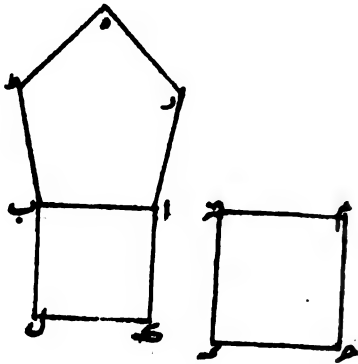
وتخرج فطره ط ونتم الشكل ونبين ان سطح المعلوم مساو لعلم م من رده فواضعا معلو  
 وجمع سطح لنل معلوم فلك معلوم <sup>وذلك معلوم</sup> فوالباقي معلوم ونسبته الى رده معلومة  
 فله ايضا معلوم وذلك ما اردناه ساء اذا كان سطح متوازي الاضلاع معلوم  
 القدر والصورة ونزيد عليه ونقص منه علم معلوم كان كل واحد من اضلاع  
 العلم معلوما فليكن اولا السطح المعلوم القدر والصورة سطح ا ب ج د والعلم المعلوم  
 المنزله علم ه فيكون سطح رده معلوم القدر لان جزئه معلومان ومعلوم الصورة لانه يشبه  
 سطح ا ب ج د فاضلا ح رده معلومان وكذا ضلعا ا ب ج د معلومين فاضلا ب د  
 ح الباقيان وهو ضلعا العلم معلومان ثم ليكن السطح المعلوم القدر سطح ح ر د  
 العلم المقوس منه علم ه فيبقى سطح ب د معلوم القدر لانه فضل معلوم على معلوم و  
 معلوم الصورة لانه يشبه سطح ح د فاضلا ا ب ج د معلومان ويبقى ضلعا ب د  
 ح ضلعا العلم معلومين وذلك ما اردناه سببا اذا اضيف الى احد اضلاع  
 شكل معلوم الصورة سطح متوازي الاضلاع على زاوية معلومة وكانت نسبة  
 الشكل الى السطح معلومة فان السطح معلوم فليكن الشكل المعلوم الصورة ا ب ج د رده  
 والسطح المضاف الى ضلعه ح ر منه سطح ح ر د والزاوية المعلومة زاوية رده فخرج  
 ب د الى ط ومن د ك موازيا ل ب ط ومن ب ك موازيا ل ح ر فخرج ر ح الى  
 و لان نسبة ب د الى ح ر وزاوية ب د ر معلومتان يكون سطح ب د ر معلومتان  
 يكون سطح ب د ر معلوم الصورة لان شكل ا ب ج د رده و سطح ب د ر معلوم  
 الصورة



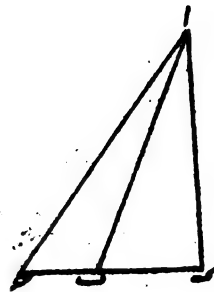
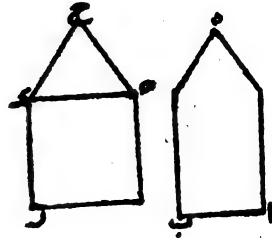


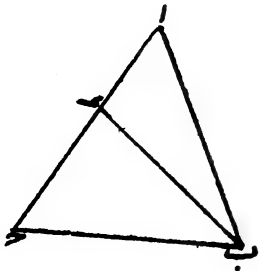
الصورة على خط واحد تكون نسبة أحدها إلى الآخر معلومة وكانت نسبة شكل  
 أ ب ح د ه إلى سطح ح د خ ومعلومة فنسبة سطح ح د إلى سطح ح د بل إلى سطح ح د  
 ل غ فنسبة ح د إلى ح د معلومة ونسبة ح د إلى ح د معلومة فنسبة ح د إلى ح د  
 معلومة وزاوية أ ب ح د ه معلومتان فزاوية ح د ر الباقية معلومة وكانت  
 زاوية ح د ر معلومة فنسبة ح د ر معلوم الصورة ونسبة ح د إلى ح د معلومة و  
 كانت نسبة ح د إلى ح د معلومة فنسبة ح د إلى ح د معلومة وكانت زاوية ح د  
 ح د معلومة فنسبة ح د معلوم الصورة وذلك ما اردناه سيج اذا رسم على  
 احد خطين نسبة معلومة شكل معلوم الصورة وعلى الآخر متوازي اضلاع  
 معلوم الزاوية وكانت نسبتها معلومة كان السطح معلوم الصورة فليكن الخط  
 أ ب ح د ونسبة أ ب إلى ح د معلومة ونعمل على أ ب شكل أ ب ط ه وهو معلوم  
 الصورة وعلى ح د متوازي اضلاع ح د و زاوية الح معلومة ونسبة الشكل  
 إلى السطح معلومة فقول ان سطح ح د معلوم الصورة ونعمل على أ ب سطح  
 أ ب ح د ه بالسطح وذلك لان نسبة أ ب إلى ح د معلومة فنسبة سطح أ ب إلى سطح  
 ح د معلومة ونسبة سطح أ ب إلى ح د معلومة فنسبة الشكل إلى السطح  
 ل معلومة ولانه قد عمل على خط أ ب شكل أ ب ط ه على زاوية معلومة ونسبة  
 الشكل إلى السطح معلومة تكون سطح الح معلوم الصورة فنسبة ح د إلى ح د  
 معلوم الصورة وذلك ما اردناه سلك وبوجه اخر نعمل على ح د سطح

ح د



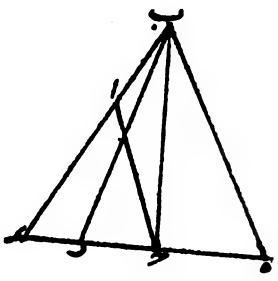
حـ معلوم الصورة كيف كان فلان شكله بـ أ حـ معلوم الصورة  
على خطين نسبتهما معلومتان هما ا بـ و يكون نسبته بـ الى حـ معلومة  
وكانت نسبته ا بـ الى سطح حـ معلومة فنسبة شكل حـ الى سطح حـ  
معلومتان وهما على خط حـ فسطح حـ معلوم الصورة وذلك ما اردناه  
مسألة اذا كانت زاوية حادة في مثلث فان نسبة الباقي بعد نقصان  
مربع وترها من مربع ضليعيها الى المثلث معلومة فليكن زاوية بـ في مثلث  
ا بـ حـ حادة ونخرج من ا عموداً الى الحاصل ان نسبة ضعف سطح حـ الى  
بـ الى المثلث معلومة وذلك لان مثلث ا بـ معلوم الصورة لكون  
زاوية بـ معلومة وزاوية ا بـ قائمة ونسبة بـ الى ا بـ لنسبة بـ  
في بـ الى ا في بـ معلومة فاذن نسبة ضعف المقدم وهو الباقي  
بعد نقصان مربع ا حـ من مربع ا بـ الى نصف الباقي وهو المثلث  
معلومة وذلك ما اردناه مسأله اذا كانت زاوية منفرجة من مثلث  
معلومة فان نسبة فضل مربع وترها على مربع ضليعيها الى المثلث معلومة  
فليكن زاوية ا بـ المنفرجة من مثلث ا بـ حـ معلومة ونخرج من ا عموداً  
ونخرج حـ الى ا فالحاصل ان نسبة ضعف سطح بـ الى بـ الى المثلث  
معلومة وذلك لان مثلث ا بـ معلوم الصورة لكون زاوية ا بـ تمام  
المنفرجة من قائمتين معلومة وزاوية ا قائمة فنسبة بـ الى ا معلومة



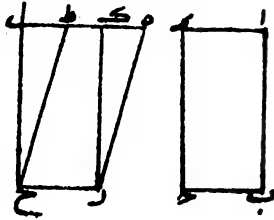


وهي نسبة سطح ب د في ب ه الى سطح ا د في ب ه فاذن نسبة ضعف المقد  
وهو فضل مربع ا د على مربعي ا ب ب د الى نصف الثاني وهو المثلث معلومة  
وذلك ما اردناه <sup>س</sup> اذا كان زاوية من مثلث معلومة فان نسبة سطح  
احد ضلعيها في الاخر الى المثلث معلومة فلنكن زاوية من مثلث ا ب د  
معلومة ونخرج من ب عمود ب د على ا د ويكون مثلث ب ا د معلوم الصو  
ر كانه نسبة ب ا الى ب د التي هي كنسبة ب ا في ا د اعني سطح احد ضلعي  
زاوية في الاخر الى ب د في ا د اعني ضعف المثلث معلومة فاذن نسبة  
ذلك السطح الى المثلث معلومة وذلك ما اردناه <sup>س</sup> اذا كانت زاوية  
من مثلث معلومة فان نسبة فضل مربع مجموع ضلعيها على مربع وترها  
الى المثلث معلومة فلنكن زاوية ب ا د من مثلث ا ب د معلومة ونخرج ب  
ونجعل ا د مثل ا د ونصل د د ونخرج د د من ب ب موازيا ل ا د الى ان يلقى  
د د على ف لانا ا د متساويان يكون زاوية ا د د اعني زاوية ب د د مساوية  
لزاوية ب د د فمثلث ب د د متساوي الساقين واخرج فيه ب د من راسه  
الى قاعدته كيف اتفق فلاجل ذلك يكون سطح د د في د د مع مربع ب د  
مساويا للمربع ب د بفضل مربع ب د اعني مربع مجموع ضلعي ب ا د على وتر  
ب د هو سطح د د في د د والحاصل ان نسبة سطح د د في د د الى مثلث ا ب د  
معلومة وذلك لان مثلث ا د معلوم الصورة لكون زاوية ب ا د مساوية لـ

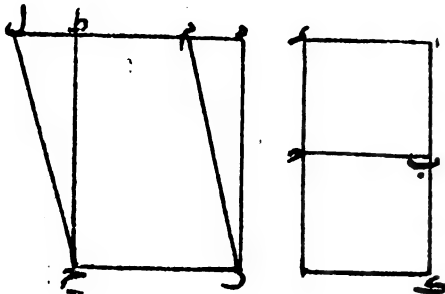
نصف





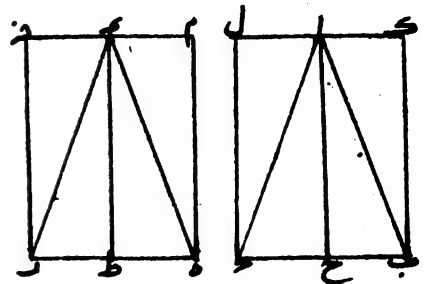
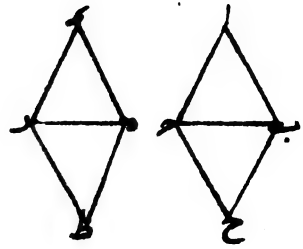


هـ انما نسبة ا ب الى د معلومة وكانت نسبة د الى ب معلومة فنسبة  
 ا ب الى هـ معلومة وذلك ما اردناه ع اذا كان سطحان متوازي الاضلاع  
 مختلفا الزوايا معلوما بالنسبة احدهما الى الآخر ونسبة ضلع من احدهما الى  
 ضلع من الآخر معلومان فان نسبة الضلع الباقي من الآخر الى الضلع الباقي  
 من الآخر معلومة فليكن السطحان ا ب هـ د ح ط والمعلوم نسبة ضلع هـ  
 الى ضلع د هـ فلنرسم على د زاوية ح د هـ مثل زاوية ح ب ا ونخرج هـ ط ومن  
 ح ح ل موازيا ل د فم سطح ك د ح ل المساوي ل سطح هـ د ح ط ويكون متساوي  
 الزوايا ل سطح ا ب هـ فيكون نسبة ا ب الى د ك معلومة ولكون زاوية د ك هـ  
 د ك هـ معلومتين يكون مثلث د هـ ل معلوم الصورة ونسبة د ك الى د هـ معلومة  
 فاذن نسبة ا ب الى هـ معلومة وذلك ما اردناه ع اذا كان سطحان متوازي  
 الاضلاع زواياهما معلومة متساوية كانتا مختلفتين ونسبة اضلاعهما  
 بعضها الى بعض معلومة فان نسبة احد السطحين الى الآخر معلومة فليكن السطحان  
 ا ب هـ د ح ط والمعلوم نسبة ا ب الى د هـ ونسبة ب هـ الى ح ط وليكن اولا  
 زاوية ا ب هـ د ح متساويتين فنخرج ا ب د ونجعل نسبة ب هـ الى د ح المعلوم  
 كنسبة د الى ب د فكون نسبة د الى ب ك معلومة وكانت نسبة د  
 الى ا ب معلومة فمعرفة ا ب الى ب ك اعني نسبة سطح ا هـ الى سطح د ك بل الى  
 سطح د ح ط معلومة فليكن الزاويتان مختلفتين ونرسم على د زاوية د ح ط

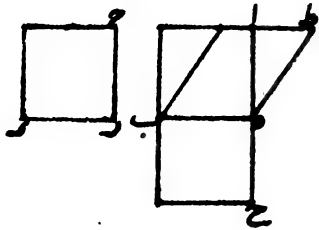


مثل

مثل زاوية د ب ا د يتم سطح م د ح ل فيكون مساويا لسطح م ح ط و لكن زاوية  
 د م د ه م معلومتين يكون مثلث د م ه معلوم الصورة ونسبة د م الى د ه  
 معلومة وكانت نسبة ا ب الى د م معلومة فنسبة ا ب الى د م معلومة وكانت  
 نسبة ب ه الى د م معلومة فيكون نسبة سطح ا د الى سطح م ح كابتنا معلومة  
 كنسبة الى سطح ر ط في معلومة وذلك ما اردناه عب كل مثلثين فد اياها  
 معلومة متساوية كانت او مختلفة ونسبة اضلاعها بعضها الى بعض معلومة  
 فان نسبة احداهما الى الاخر معلومة فليكن المثلثان ا ب د ه و م سطح م ح  
 و ط المتوازي الاضلاع فيكون زواياها معلومة ونسبة اضلاعها بعضها  
 الى بعض معلومة فيكون نسبة احد السطحين الى الاخر معلومة وكذلك نسبة  
 نصفيهما اعني الثلثين وذلك ما اردناه بحر اذا كان مثلثان نسبة قاعدتيهما  
 احداهما الى قاعدة الاخر ونسبة احد الخطين الذين يمتدان من طرفيهما  
 الى قاعدتيهما ويحيطان معهما بزوايا معلومة متساوية كانت او مختلفة الى  
 الاخر معلومتان كانت نسبة احد الثلثين الى الاخر معلومة فليكن المثلثان  
 ا ب د ه و م ونسبة ب ه الى د م معلومة وقد اخذنا من نقطة ا م خط ا ح و ط  
 الى القاعدتين و ا ح ط ا م قاعدتي م د ه بزوايا عند نقطة م ح معلومة  
 اما متساوية او مختلفة وليكن نسبة ا ح الى ط م معلومة نقول فنسبة مثلث



ا ب ج الى مثلث هـ معلومة ونتم سطح ل هـ م الموازي الاضلاع على ان ب ل هـ  
يكون موازيا ل ج ا و هـ ل ط فيكون نسبة سطح ل هـ ج الى سطح م ر معلومة لكون  
زواياها و نسب اضلاعها معلومتان وكذلك نسبة ضفتيها الخط المتشابه  
وذلك ما اردناه على ان كان سطحان موازيا الاضلاع زواياها معلومة



متساوية كانت او مختلفة وكانت نسبة ضلع من احدها الى ضلع من الاخر  
كنسبة الضلع الباقي من الاخر الى خط نسبة الى الضلع الباقي من الاول معلومة  
فان نسبة احد السطحين الى الاخر معلومة وليكن السطحان ا ب ج و د ا و ب ا هـ ب  
ح د معلومتان ونسبته ب الى د كنسبة ح الى خط نسبة الى ا معلومة  
وليكن ا ك ا ز و ا ب السطحين متساوية ونخرج ا هـ الى ح ونجعل نسبته ب الى د  
كنسبة ح الى ح ونتم سطح ب ج ح فيكون مساويا لسطح ح د ونسبته ا هـ الى ح  
معلومة فنسبة سطح ا ب الى سطح ب ج ح بل الى سطح ح د معلومة ثم ليكن زوايا السطحين  
مختلفة ونعمل زاوية ب هـ ط مثل زاوية د ونتم سطح ب ط ويكون مساويا لسطح  
ا ب فمثلث هـ ط ا معلوم الصورة لكون زواياه معلومة ونسبته الى ا ط معلومة  
ونسبته ب الى د كنسبة ح الى خط نسبة الى ا ب ل هـ ط معلومة وسطا ط ب  
ح د متساوي الزوايا فنسبة سطح ط ب الى سطح ح د بل نسبة سطح ا ب الى سطح ح د  
معلومة وذلك ما اردناه على ان كان سطحان موازيا الاضلاع نسبة  
احدهما الى الاخر معلومة وزواياها معلومة متساوية كانت او مختلفة فان  
نسبة

نسبة ضلع من احدهما الى ضلع من الآخر كنسبة الضلع الباقي من الآخر الى

خط نسبة الى الضلع الباقي من الاول معلومة ونعيدا للشكل المتقدم و

ليكن اولا سطح ا ب ح متساوي الزوايا ونجعل نسبة ب الى د كنسبة

د الى ه ح معلومة فنسبة ب الى د كنسبة د الى ه ح خط نسبة الى ا ه

معلومة اعني خط ه ح ثم ليكن الزوايا مختلفة ونعمل سطح ط ب المساوية

لزوايا ه ح فيكون نسبة ب الى د كنسبة د الى ه ح خط نسبة

الى ط ه معلومة ولان نسبة ط ه الى ه معلومة لكون مثلث ط ه ا معلوم

الصورة يكون نسبة ذلك الخط الى ا ه ايضا معلومة فاذن على التقليد

نسبة ب الى د كنسبة د الى ه ح خط نسبة الى ا ه معلومة وذلك ما اردنا

والشكل كما تقدم بعينه عو اذا كان مثلثان نسبة احدهما الى الآخر

معلومة وزاويتان منهما معلومتان كانتا متساويتين او مختلفتين فنسبة

ضلع من احدهما الى نظيره من الآخر كنسبة ضلع من الآخر الى خط يكون نسبة

الى نظير ذلك الضلع من الاول معلومة فليكن المثلثان المعلومان النسبة ا ب

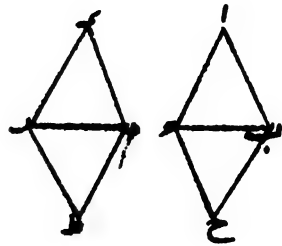
د ه والزوايتان المعلومتان ان نقول ان نسبة ب الى د كنسبة د الى ه ح

الى خط نسبة الى ا ه معلومة ولنعم سطح ا ح ط وبين الحكم بينهما فيبين

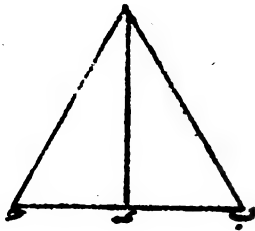
في المثلثين وذلك ما اردناه عن كل مثلث معلوم الصورة انحد

من داس الى قاعدته خط على زاوية معلومة فان نسبة ذلك الخط الى

ونعم سطح ب ع ح ونسبة ب الى د  
بل المربع التي هي نسبة ا ه  
الى ه ح

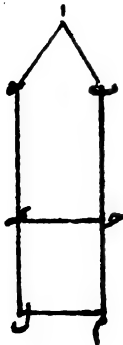
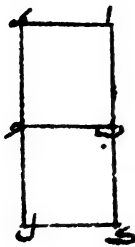
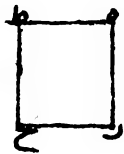




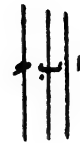
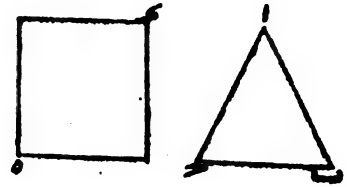


١٥٥

فاعلم انه معلومة فليكن المثلث ا ب ج والخط ا د والمعلوم زاوية ا ب ج وذلك  
لان مثلث ا ب ج معلوم الصورة ونسبة ا ب ج الى ا ب معلومة وكانت نسبة  
ا ب الى ب ج معلومة فاذن نسبة ا ب ج الى ب ج معلومة وذلك ما اردنا ع  
كل شكلين معلومين الصورة نسبة احدهما الى الاخر معلومة فان نسبة ضلع  
من احدهما الى ضلع من الاخر اى ضلع كان معلومة فليكونا ا ح و ب ج ونقسم  
على ب ج شكل ب ج لشيئها ب ج فهو ايضا معلوم الصورة لان ا ب ج معلوم  
الصورة وربما على ب ج فنسبة ا ب ج الى ب ج معلومة وكانت نسبة ا ب ج الى  
ح معلومة فنسبة ب ج الى ح الشيئين معلومة ونسبة اضلاعهما معلومة  
فنسبة ب ج الى ج معلومة وكذلك في الباقي وذلك ما اردناه ع ط  
كل سطح قائم الزوايا نسبة الى شكل معلوم ونسبة ضلع منه الى ضلع من الشكل  
معلومان فهو معلوم الصورة فليكن الشكل المعلوم ا ب ج د هـ والسطح القائم  
الزوايا ا ب ج ط ك والمعلوم نسبة الشكل الى السطح ونسبة ضلع ح د الى ضلع  
ح ط ونخل على ح د سطحاً شيئاً ب ز ط وهو د ل فنسبة ح ط الى سطح ب ط معلومة  
لانما شيئان ز على خطين نسبتهما معلومتان وكانت نسبة ا ب ج د هـ الى ح ط  
معلومة فنسبة ا ب ج د هـ الى ح ل معلومة ولان ح ل على ضلع ح د وزاوية ح د هـ  
منه معلومة ونسبة الشكل الى السطح معلومة يكون ح ل معلوم الصورة فط  
الشيء ب ز ايضا معلوم الصورة وذلك ما اردناه ف كل مثلث يكون  
زاوية



زاوية معلومة ونسبة سطح الخاضعة في الاخر الى مربع وترها معلومة فهو  
معلوم الصورة وليكن المثلث  $abc$  والمعلوم زاوية  $a$  وليكن سطحه  $bc$  فضل  
مربع ضلعي  $ba$   $ac$  مع مربع  $bc$  فنسبة  $ba$  الى مثلث  $abc$  معلومة ونسبة  
سطح  $ba$  في  $a$  الى مثلث  $abc$  معلومة وكانت نسبة سطح  $ba$  في  $a$  الى مربع  
 $bc$  معلومة فنسبة مربع  $bc$  الى مثلث  $abc$  معلومة ونسبة مثلث  $abc$   
الى سطحه معلومة فنسبة  $bc$  الى مربع  $bc$  معلومة واذا ركبنا كانت نسبة  
جميع سطحه ومربع  $ac$  الى مربع  $ba$  معلومة فنسبة  
جميع  $ba$  الى جميع  $bc$  معلومة وكانت زاوية معلومة فنسبة  $ba$  الى  $bc$   
معلوم الصورة وذلك ما اردناه  $قا$  اذا كانت ثلثة خطوط متناسبة  
ثلثة اخرى متناسبة وكانت نسبة الاطراف بعضها الى بعض معلومة كانت  
نسبة الواسطة الى الواسطة معلومة فليكن  $abc$  متناسبة وكذلك  $def$   
ونسبنا الى  $د$  الى  $د$  معلومين نقول فيكون نسبة  $ba$  الى  $bc$  معلومة  
فلان  $ط$  في  $د$  وفي  $د$  متوازي الاضلاع متساوي الزوايا ونسبة اضلاعهما  
معلومة فنسبة احد السطحين الى الاخر معلومة وهي نسبة مربعي  $ba$   $bc$  فان  
نسبة  $ba$  الى  $bc$  معلومة وذلك ما اردناه  $فب$  اذا كانت اربعة خطوط  
متناسبة فنسبة الاول الى خط ينسب الى الثاني معلومة كنسبة الثالث  
الى خط ينسب الى الرابع معلومة فليكن الخطوط  $abc$   $def$  نسبة  $ba$  الى  $bc$  كنسبة

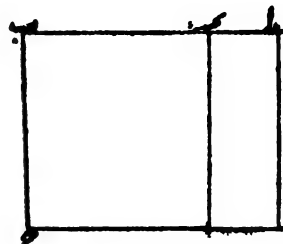
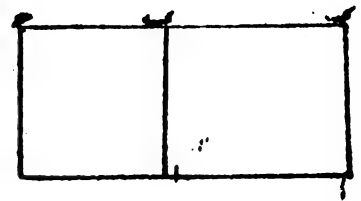
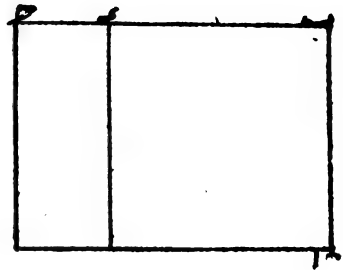


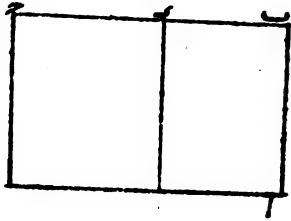
ح الى وليكن الخط الذي نسبته الى ب معلومة هو ه ونجعل نسبة ح الى ر

كنسبة ب الى ه ونسبة ب الى ه معلومة فنسبة ب الى ر معلومة ونسبة ب الى  
ب كنسبة ح الى د وهو الخط الذي نسبته الى ب معلومة وهو الخط  
الذي نسبته الى د معلومة فاذن مع ما اردنا وذلك ما اردناه اقول  
الاوضح ان يقال في الدعوى فنسبة الاول الى خط نسبته الى الثاني معلومة  
كنسبة الثالث الى خط نسبته الى الرابع تلك النسبة حتى يطابق اليها في  
اذا كانت اربعة خطوط واخذت منها ثلثي اى ثلثه كانت واخذت مع الثلث خط  
رابع نسبته الى الخط الباقي من الاربعة معلومة وكانت <sup>الاربعة</sup> الاخيرة متناسبة  
فان نسبة الخط الباقي من الاربعة الاول الى الثالث منها كنسبة الثاني الى الخط  
نسبة الى الاول معلومة فليكن الاربعة الاولى ا ب ج د والثلثة المأخوذة من

منها ا ب ج وهي مع رابع نسبته الى د معلومة وليكن ذلك الرابع ه متناسبة  
نسبة الى ب كنسبة ح الى د فقول ان نسبة ح الى د كنسبة ب الى خط نسبته  
الى ا معلومة وذلك لان نسبة سطح ا في ه الى سطح ب في د معلومة ونسبة  
الى د معلومة فنسبة د في ا الى ه في ا معلومة فنسبة د في ا الى ب في ا ايضا معلومة  
فنسبة ح الى د كنسبة ب الى خط نسبته الى ا معلومة وذلك ما اردناه اقول  
ينبغي في الدعوى ان يقال فنسبة الخط الباقي من الاربعة الاول الى الثالث  
منها كنسبة الثاني الى <sup>خط</sup> نسبته الى الاول هي النسبة المعلومة المذكورة اعني

نسبة الرابع الماخوذ الى الباقي من الاربعة الاولى فان نسبتها الى ح كنسبة  
 ب الى خط نسبتها الى ا كنسبة ه الى د فقد اذا احاط خطان فضل احدا  
 على الاخر معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم  
 فليكن ا ب ح ويحيطان بزاوية ب بالمعلومة ونتم سطح ا ب ه وهو معلوم و  
 ليكن فضل ب ح على ا ب هو د وهو معلوم فسطح ا ب ه معلوم الصورة فسطح  
 ا د معلوم وقد اضيف الى خط ا ح المعلوم وزيد على تمامه سطح ا ب ه وهو  
 ا ح د فاب ب ه معلومان فاب ح معلومان وذلك ما اردناه فله  
 اذا احاط خطان مجموعهما معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة فكل  
 واحد منهما معلوم فليكن الخطان ا ب ب ه وليحيطا ا د على زاوية ا ب ح  
 المعلومين ونخرج ب د ونجعل ب د مثل ا ب ونتم ا د فكل ا ب مثل ب د  
 زاوية ا ب ه معلومة يكون سطح ا ب ه معلوم الصورة و ا ب ب ه معا ا ح د  
 معلوم وقد اضيف الى سطح ا د المعلوم ونقص عن تمامه سطح ا ب ه وهو  
 فكل واحد من خطي ا ب ب ه معلوم فب الباقي وذلك ما اردناه فلو اذا  
 احاط خطان فضل مربع احدهما على الاخر معلوم بسطح معلوم على زاوية معلومة  
 فكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان ا ب ج والسطح الذي احاط به ا ب ج  
 والزاوية المعلومة زاوية ب ونفصل من مربع ا ب فضله على مربع ب ه وليكن  
 ا ب في ب ه فيبقى ا ب في ا مثل مربع ب ه ولان سطح ا د معلوم و سطح ا ب في ب ه  
 معلوم

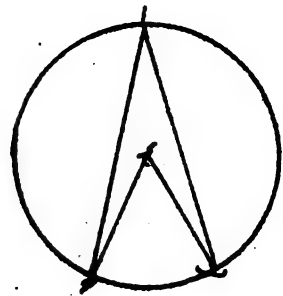
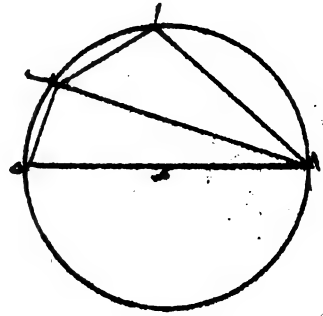


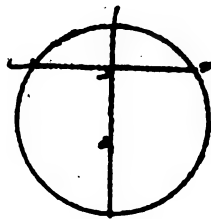
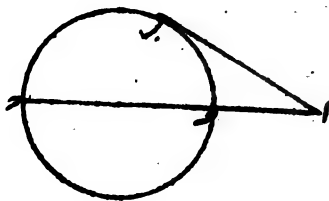
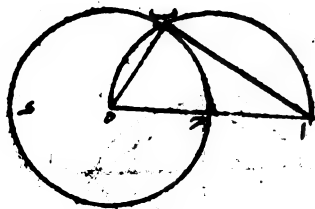


معلوم فنسبتهما اعني نسبة ب الى ج معلومة ونسبة مربع ب الى مربع  
 ج اعني نسبة مربع ب الى سطح اب في ا معلومة ونسبة سطح اب في ا مع  
 مرات الى مربع ب معلومة وبالتركيب نسبة جميع اب في ا اربع مرات مع  
 مربع ب اعني نسبة مربع مجموع ب الى مربع ب معلومة ونسبة مجموع خط  
 ب الى ب معلومة وبالتركيب <sup>ضعف</sup> نسبة ب الى ب معلومة وكانت نسبة ب  
 الى ب معلومة فنسبة اب الى ب معلومة ووسط احدهما في الاخر معلوم فكل  
 واحد من اب ب معلوم وذلك ما اردناه **فرض** اذا احاط خطان فضل  
 مربع احداهما على مربع نسبة الى مربع الخط الاخر معلومة بسط معلوم  
 على زاوية معلومة فكل واحد منهما معلوم فليكن الخطان اب ب والسطح  
 المعلوم ا والزاوية المعلوم ب ونفضل من مربع ب فضله على المربع الذي  
 نسبة الى مربع اب معلومة وليكن هو سطح ب في د وبقية نسبة ب  
 في ب الى مربع اب معلومة ووسط ا معلوم وزاوية اب ب معلومة فنسبة  
 سطح ا الى سطح اب في ب معلومة فاب في ب معلوم وكان ب في د  
 معلوما فنسبة اب الى د معلومة ونسبة مربع اب الى مربع د معلومة فنسبة  
 ب في ب الى مربع د معلومة ونسبة ب في ب اربع مرات الى مربع  
 د معلومة وبالتركيب نسبة ب في ب اربع مرات مع مربع د اعني ب  
 مربع مجموع ب الى مربع د معلومة فنسبة مجموع ب الى د

معلومة

معلوم من التركيب نسبة ضعف ج الى د معلومة فنسبته ج الى د ما عني  
نسبة ج في د الى هـ ج هـ معلومة وكان ج في د معلوما فخرج ج هـ  
معلوم د معلوم ونسبته الى هـ معلوم فبه معلوم وسط هـ معلوم و  
زاوية ب معلومة فخط ا ب معلوم فاذن كل واحد من ا ب ج هـ معلوم وذلك  
ما اردناه فح كل خط يفصل بين دائرة معلومة القدر قطعة يقبل زاوية معلومة  
فهو معلوم القدر فليكن الدائرة ا ب ج والخط ج هـ والقطعة المفصولة ب هـ  
وليكن المركز د ونخرج قطره ونعلم على قوس ب هـ نقطة ا كيف ونضع  
ح ا ب ب هـ فلزاوية ا ب معلومة وزاوية ب هـ تمامها من قوسين ايضا معلومة  
فثلث ج هـ القائم الزاوية معلوم الصورة ونسبته هـ المعلوم الى ب هـ معلومة  
فبه معلوم وذلك ما اردناه فخط كل قطعة يفصلها خط معلوم القدر من  
دائرة معلومة القدر فان الزاوية التي تقع فيها معلومة ولتخذ الشكل المتقدم  
فلان في مثلث ب هـ القائم الزاوية ضلعي ب هـ هـ معلومان يكون المثلث  
معلوم الصورة وزاوية ب هـ معلومة فزاوية ج هـ ا تمامها من قوسين معلومة  
وذلك ما اردناه هـ اذا كانت دائرة معلومة الوضع ونعلم عليها نقطتين  
احدهما معلومة ونخرج من احدهما النقطتين خطا الى محيط الدائرة وورد الى النقطتين  
الآخرى فحدث بينهما زاوية معلومة كانت النقطتين الاخرى معلومتين فلتكن الدائرة  
ا ب ج والنقطتان ج هـ والمعلوم منها ب هـ واخرج منها خطيا وورد الى د فحدثت  
ثلاثة



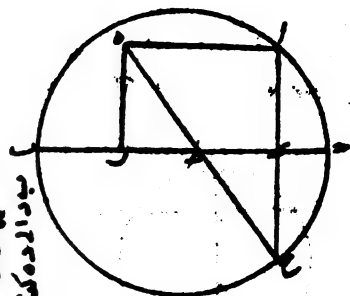
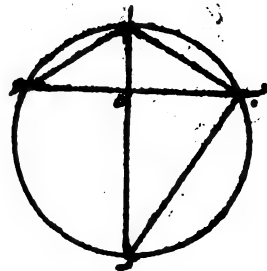


زاوية بياء معلومة نقول فقط معلومة وليكن المركز  $O$  ومثل  $B$  و  $C$   
 ولأن نقطتي  $B$  معلومتان يكون  $B$  معلوم الوضع فزاوية  $B$  ضعف  
 زاوية  $B$  معلومة فقط  $C$  معلوم الوضع ودائرة  $B$  معلومة الوضع  
 فقط معلومة وذلك ما اردناه صا كل خط خرج من نقطة معلومة الى  
 دائرة معلومة الوضع مماسا لها هو معلوم الوضع والقدر فلتكن النقطة  
 والدائرة  $B$  و الخط المماس  $AB$  وليكن المركز  $O$  ونخرج  $AO$   $B$  ولأن نقطة  
 $A$  معلومتان يكون خط  $AO$  معلوم الوضع والقدر ونسم عليه نصف دائرة  
 $AB$  فيم تقط  $B$  لان زاوية  $AB$  قائمة ويكون معلوم الوضع فقط بتقاطع  
 دائرتين معلومتين الوضع معلومة فاب معلوم الوضع والقدر وذلك ما اردناه  
 صب اذا خرج من نقطة معلومة خط الى دائرة معلومة الوضع فقطعيها  
 كان سطح ذلك الخط كما يخرج من الدائرة منه معلوما فليكن النقطة والدائرة  
 $B$  و الخط  $AO$  ونخرج من  $A$  مماسا للدائرة على  $B$  فيكون معلوم الوضع  
 والقدر ولأن سطح  $AO$  في  $A$  و  $B$  و  $C$  معلوم فهو معلوم وذلك ما اردناه  
 صحيح كل خط يمر في دائرة معلومة الوضع بنقطة معلومة واستقيم الى المحيط في  
 الجهتين فان سطح احد قسميه في الاخر معلوم فلتكن الدائرة  $AB$  والنقطة  
 والخط  $B$  وليكن المركز  $O$  ونخرج  $AO$  الى  $O$  فلتكن نقطة  $B$  معلومتان يكون  
 $AO$  معلوم الوضع والدائرة معلومة الوضع فقط اذا معلومتان ونقطة معلومة

في علم الهندسة  
كتاب المساحة

١٦٢

قطر من معلومان وسط احدهما في الاخر معلوم وذلك ما اردناه اصل  
اذا اخرج في دائرة معلومة القدر خط فعصل منها قطعة قبل زاوية معلومة  
واخرج في القطعة في احد طرفيها خط الى المحيط ودد الى الطرف الاخر ونصف  
الزاوية الحادثة بمحيط ينتهي الى المحيط كانت نسبة الخطين المحيطين بذلك الزاوية  
الى الخط النصف وسط مجموعهما في القسم من الخط النصف الخارج من القطعة  
معلومين فلنكن الدائرة ا ب ج والخط الذي يفصل القطعة ب ج والقطعة با  
ح ونخرج منها ب ا ح وينصف زاوية ب ا ح بمحيط ا ح نقول فنسبة با ا ح معا  
الى ا ح معلومة ووسط با ا ح معا في ح معلوم ومضرب ح في ح يكون زاوية با  
ح بل زاوية ب ا ح معلومة وكل واحد من خطي ب ج و ب ح معلوم ونسبة ب ج  
الى ب ح معلومة ووسط ب ج في ب ح معلوم وزاوية با ح ا ح مساويتان  
وزاوية با ح مثل زاوية ب ح ب فزاوية ب ح ب مثل با ح فزاوية ا ب ح مشتركة  
فزاوية ا ح ب الى ب ح كنسبة ب ح الى ح وكنسبة ا ح الى ح وفسبة ا ح الى ح  
كنسبة با ا ح معا الى ح ب فنسبة ا ح الى ب كنسبة با ا ح معا الى ح وب الا ب ا ح  
والخلافا فنسبة با ا ح الى ا ح كنسبة ح ب الى ح فب معلومة فنسبة با ا ح معا الى  
ب ح يكون سطح با ا ح معا في ح كسطح ب ح في ح فب معلوم فنسطح با ا ح في ح  
معلوم وذلك ما اردناه اصل لا اعلم على قطر دائرة معلومة الوضع نقطة  
معلومة واخرج منها خط ينتهي الى محيط الدائرة فاخرج من نقطة الانتهاء ح ح



ب ا ح الى ح معلوم و زاوية ب ا ح كنسبة



على ذلك الخط الى ان يلقى المحيط ثم يخرج من النقطة التي عليها يلقى المحيط خط  
مواز للخط الاول الى القطر فان تلك النقطة من القطر هي بقا الخط الموازي  
عليها معلومة وسط هذا الخط في الخط الاول معلوم فليكن الدائرة اب  
والقطر بـ والنقطة المعلومة د والخط الخارج منها د او المعود الخارج من  
ا على اء عمود اء والخط الخارج من هـ موازيا لاء هو د نقول فقطرة وسط  
ا د في هـ معلومان ونخرج اء الى ج ونصل هـ ج دح قطر لان زاوية اء قائمة  
وبج نظره فمركزه د موارد دح وهـ ط مثل ط ح فط مثل ط و ط و د  
معلوم لان نقطتي ط م معلومتان فط معلوم فقطرة

معلومة والدائرة معلومة الوضع وقدرة

فيها ج بنقطتي المعلومة فسطح اء

في دح اعني سطح اء في د

معلوم وذلك لان دناه

نمت الفخذ

فيكون مركزه د









